



DCS Fw 190 D-9 Dora

飞行手册

亲爱的用户：

感谢您购买 DCS: FW 190 D-9! DCS: FW 190 D-9 是德国第二次世界大战传奇的歼击机：FW 190 D-9 的模拟器，也是 PC 战斗模拟器《数字战斗模拟》（DCS）系列的第四个组件。

和之前的 DCS 产品一样，DCS: FW 190 D-9 致力于对飞机模型的再现，包括外部模型和驾驶舱，还有所有的机械系统和空气动力学特性。DCS: FW 190 D-9 延续了我们的旗舰产品 P-51D 野马，将您置身于控制一架强劲的、螺旋桨驱动、活塞发动机的歼击机。Dora 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 Dora 是令人兴奋和有挑战性的。强劲而又致命，这飞机的昵称为长鼻子 Dora，为其驾驶者提供了一种令人兴奋的战斗体验，并且对所有 DCS: P-51D 野马的爱好者是一种有价值的挑战。

作为世界最大的二战重建飞机收集团体之一的操作员，在 The Fighter Collection 的我们和在 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。

本手册的内容大部分基于当年飞机服役的年代真实成熟的 Fw 190 D-9 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。

真诚的，

DCS: FW 190 D-9 开发组

本手册译自英语版 DCS: Fw 190 D-9 Dora Flight Manual，原文权属原文作者。

张炯 (Bill Einstein) 于上海  
二〇一四年十二月三十日

## 目录

介绍.....	8
飞机概览.....	13
总体描述.....	13
Fw 190 D-9 主要组成部件.....	15
机身.....	15
座舱盖.....	16
机翼.....	17
尾段.....	18
飞行操纵.....	19
起落架.....	21
刹车系统.....	24
发动机.....	25
<i>Bediengerät</i> 发动机控制单元.....	25
增压器.....	26
<i>MW-50</i> 水醇喷注.....	26
螺旋桨.....	28
燃油系统.....	29
滑油系统.....	32
冷却液系统.....	34
电气系统.....	36
氧气系统.....	37
无线电系统.....	39
装甲.....	41
武器.....	42
驾驶舱.....	45
前仪表板图解.....	46
左侧图解.....	48
右侧图解.....	50

前仪表板指示和控制器.....	51
EZ 42 射击瞄准具.....	51
仪表板.....	54
武器控制台.....	71
左侧控制器.....	73
节流阀杆.....	73
点火选择器开关.....	73
MW-50 开关.....	74
起落架和襟翼指示器.....	75
水平安定面配平开关.....	75
水平安定面配平指示器.....	76
起落架和襟翼控制器.....	77
FuG 16ZY 控制器.....	78
右侧控制器.....	80
座舱盖曲柄.....	80
飞行时钟.....	80
断路器.....	81
启动器开关.....	84
膝板地图.....	85
<b>正常程序.....</b>	<b>87</b>
飞行前检查和开车.....	87
发动机暖车.....	90
关车.....	90
滑行.....	91
飞行前检查.....	91
起飞.....	94
动力设置.....	94
起落架收起.....	95
爬升.....	96
巡航和燃油管理.....	96
高空飞行.....	98
夜间飞行.....	98

特殊飞行动作 .....	99
滑翔 .....	99
俯冲 .....	99
倒飞 .....	99
着陆 .....	99
关车 .....	100
飞行紧急情况 .....	100
复飞 .....	100
起落架驱动器失效 .....	100
发动机失效 .....	101
应急武器丢弃 .....	101
发动机失效时的应急着陆 .....	101
水上迫降 .....	102
不放襟翼着陆 .....	102
跳伞 .....	102
<b>战斗应用 .....</b>	<b>104</b>
机枪 .....	104
炸弹 .....	106
释放炸弹 .....	106
应急炸弹和副油箱释放 .....	107
<b>无线电通讯 .....</b>	<b>109</b>
启用简单通讯 .....	109
没有启用简单通讯 .....	110
无线电通讯窗口 .....	110
F1 Wingman .....	110
<i>F1 Navigation</i> .....	111
<i>F2 Engage</i> .....	111
<i>F3 Engage With</i> .....	111
<i>F4 Maneuvers</i> .....	112
<i>F5 Rejoin Formation</i> .....	113
F2 Flight .....	113
<i>F1 Navigation</i> .....	113

<i>F2 Engage</i> .....	113
<i>F3 Engage With</i> .....	114
<i>F4 Maneuvers</i> .....	114
<i>F5 Formation</i> .....	114
<i>F6 Rejoin Formation</i> .....	120
小队成员应答.....	120
F5 ATC.....	122
F6 Ground Crew.....	124
补充.....	125
机场数据.....	125
人员列表.....	126
青铜资助人.....	126
白银资助人.....	146
黄金资助人.....	152
铂金资助人.....	154
钻石资助人.....	155

# 介绍



## 介绍

被叫做 Dora 的著名 Fw 190 D 型歼击机被德国飞行员和盟军都昵称为长鼻子。与早期的径向配置发动机版本不同，它特有着更强劲的直列式发动机。这给了飞机相对于 Fw 190A 型对比，特有的长鼻子外形特征。尽管专家可能仍然对 Dora 的外观有争论，但是性能的提升是很明确的。早期版本在低空很优秀，但是在高空难以忍受。在最至关重要的高度，也就是盟军轰炸机运作高度，长鼻子 190 可以轻松赶上盟军在各高度上最好的飞机。

福克沃尔夫 Fw 190 不仅是德国最伟大的战斗飞机之一，它也许是整个第二次世界大战期间最著名的飞机之一。其特有许多先进和革新，它带来在飞行员舒适性、易用性和多用性方面的新突破。它首次出现在 1941 年，对盟军是当头一棒，轻松的代差了当时盟军最好的歼击机——英国喷火 MK V。在法国上空，它长达数月没有对手，直到英国在一年后全力生产了他的对手——喷火 MK IX。

无论是在欧洲东线还是西线，或者地中海服役的盟军飞行员，无论在树梢高度飞行还是飞跃其包线顶端，他都有可能遭遇到 Fw 190。近 40 种多用途福克沃尔夫飞机被生产，从高空侦查机到对地攻击机，甚至夜间歼击机。到战争后期，Fw 190 甚至被用于最多用途的二战飞机之一——榭寄生复合飞机。飞行员坐在 Fw 190 里，整个安装在改装的双发轰炸机上，其中装满炸药。它之后可以分离并飞向目标。

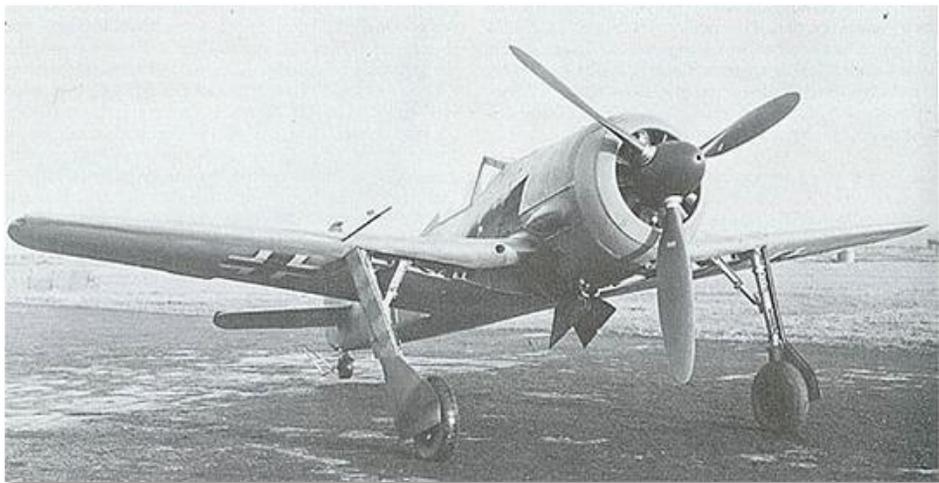


图 1: Fw 190 A 原型机

第一种也是产量最大的 Fw 190 是 A 系列，由径向布置发动机提供动力。作为纯

空优歼击机和歼击轰炸机，以及对地攻击机改型，A 系列受到其飞行员的喜爱，并被敌人惧怕。

设计工作开始于 1939 年。新的飞机由 Kurt Tank，福克沃尔夫技术开发主管提议，在当时是开创性的。制造一架径向布置发动机歼击机在当时是罕见的尝试。当时多数设计偏爱直列式发动机，因为其应有的气动优势。不同于其主要的竞争者——梅塞施密特 Bf 109 和英国超级海军喷火，190 不是为了速度设计，而是耐用性。宽大的起落架使其在简易前线机场易于操作。其坚固的起落架支柱和避震器可以承受更重的着陆。坚固的机身、充足的装甲和合理设计的内部系统使 190 可以在承受不止一些命中后仍然可以返回基地。革命性的硬式传动控制机构替代了常规的软式传动机构，使控制轻而灵敏。业界首创的人体工学驾驶舱把所有控制置于飞行员的指尖。电气动力设备替代了液压使用简单按键操作起落架、襟翼和武器成为可能。这些简单驾驶舱控制和许多自动化系统使 Fw 190 在紧张的战时环境下更容易的训练新飞行员。



图 2: Fw 190 A

D 系列的工作开始于 1942 年。新的容克 Jumo 213 发动机提供了明显的性能提升，于是决定把它用于 190 的机身。而 Fw 190 的主设计者 Kurt Tank 偏爱戴姆勒-奔驰 DB 600 系列。此发动机已经用于梅塞施密特歼击机。而当时过剩的 Jumo 213 轰炸机发动机已经随手可用。崭新的 213，早期 Jumo 211 的改进型，提供 1750hp (1287kW) 起飞动力，并可使用 MW-50 注射加力到惊人的 2100hp (1508kw) 应急动力。

Fw 190 A-8 的机身用于新 D 系列设计的基础。早期径向布置发动机是气冷的，

而 Jumo 213 需要一个散热器。这个进一步增加了机身的长度和重量。Kurt Tank 选择了一个简单的环状散热器设计。机身被加强，头部和尾部都加长了约 1.52 米。

Dora 的座舱盖的设计在生产进行时被更改了。首个产品样品使用早期 A 系列的平顶座舱盖，后期的 Dora 升级到类似于盟军气泡座舱盖的高级圆顶座舱盖，以提供改善的全向视野。其他机身改进包括更小的流线型中央武器架。

尽管初衷是作为轰炸机拦截机，空战的实质变化意味着在 1944 年 8 月 Dora 投入生产时，其主要用于与敌方歼击机的格斗或进行对地攻击任务。

最早的产前型命名为 D-0，去除了外部机翼机枪。这经常在后来的 D 型上被改回并安装机翼机枪。大多数 D-9 用于轻型反战机任务，所以仍然不装机翼机枪，而是装有一对 13mm MG 131 机枪和一对 20mm MG 151/20E 机炮。



图 3: Fw 190 D-9

第一款量产型命名为 D-9。在 D-1 到 D-8 之间没有生产任何中间型号。最初的 D-9 型急于投入使用，没有安装重要的 MW-50 注水系统。到 1944 年 12 月，所有早期型返厂保养。后期生产的 D-9 型在工厂安装了 MW-50。其储槽可用于两种用途：用于水醇喷注或作为附加的油箱。

最初对于将要到来的 Dora 的看法不是很好。Kurt Tank 总是宣称 D-9 仅为了用于过渡到更完美的 Ta-152 设计可以投入生产的权宜之计。然而，当德国空军飞行员接触到这个权宜的长鼻子 Dora，他们感到惊喜。性能和操控好。当由能胜任的飞行员飞行，这个飞机已不仅是能和盟军歼击机匹敌而已。

长鼻子 Dora 被认为是战争后期德国空军最好的量产歼击机。总共有生产有 700 架 Dora，Fw 190 生产的总数超过 20000 架。

直到今天，它仍然是天上最容易识别的外形之一，也是在整个航空时代最有影响力的飞机设计之一。

# 飞机概览



# 飞机概览

## 总体描述

福克沃尔夫 Fw 190 D-9 歼击机是一架单座、下单翼飞机，由一个 12 缸液冷倒置 V 型直列 Jumo 213 A-1 发动机提供动力。发动机配有单级双速增压器和自动进气压 力调节器。发动机驱动一个三叶恒速螺旋桨。

Jumo 发动机组成的动力系统在 3250 RPM 时提供约 1776 马力。这可以进一步通 过 MW-50 水醇喷注提高到 2240 马力。平飞时在 3250 RPM 下最大应急动力是 1600 马力。

机身是半硬壳、全金属结构。前部到驾驶舱后有四个桁梁，一个水平隔板把驾驶 舱和油箱分开。机身的后部是常规的轻合金框架硬壳结构。整个结构覆盖有轻型合金 应力蒙皮。

机翼包括由两个主梁组成的全金属结构，上面装有覆盖有织物的轻合金弗利兹型 副翼。开裂后缘襟翼用电力操作，起飞时放下 10 度，着陆时放下 60 度。

尾部单元是连续穿过机身的，可调整倾角的全金属水平安定面。覆有全金属应力 蒙皮的水平安定面整合于机身上。操纵面是织物蒙皮的轻金属结构。

武器包括一对安装在发动机整流罩上方的固定同步 13mm 莱茵-博尔西格 MG 131 机枪，每枪备弹 475 发，以及一对安装在翼根的固定同步毛瑟 MG 151/20 机炮，每炮 备弹 250 发。

Fw 190 D 的规格:

- 翼展——10.5 m
- 全长——10.24 m
- 空重——3490 kg
- 装载后重量——4830 kg
- 机翼面积——18.3 m<sup>2</sup>

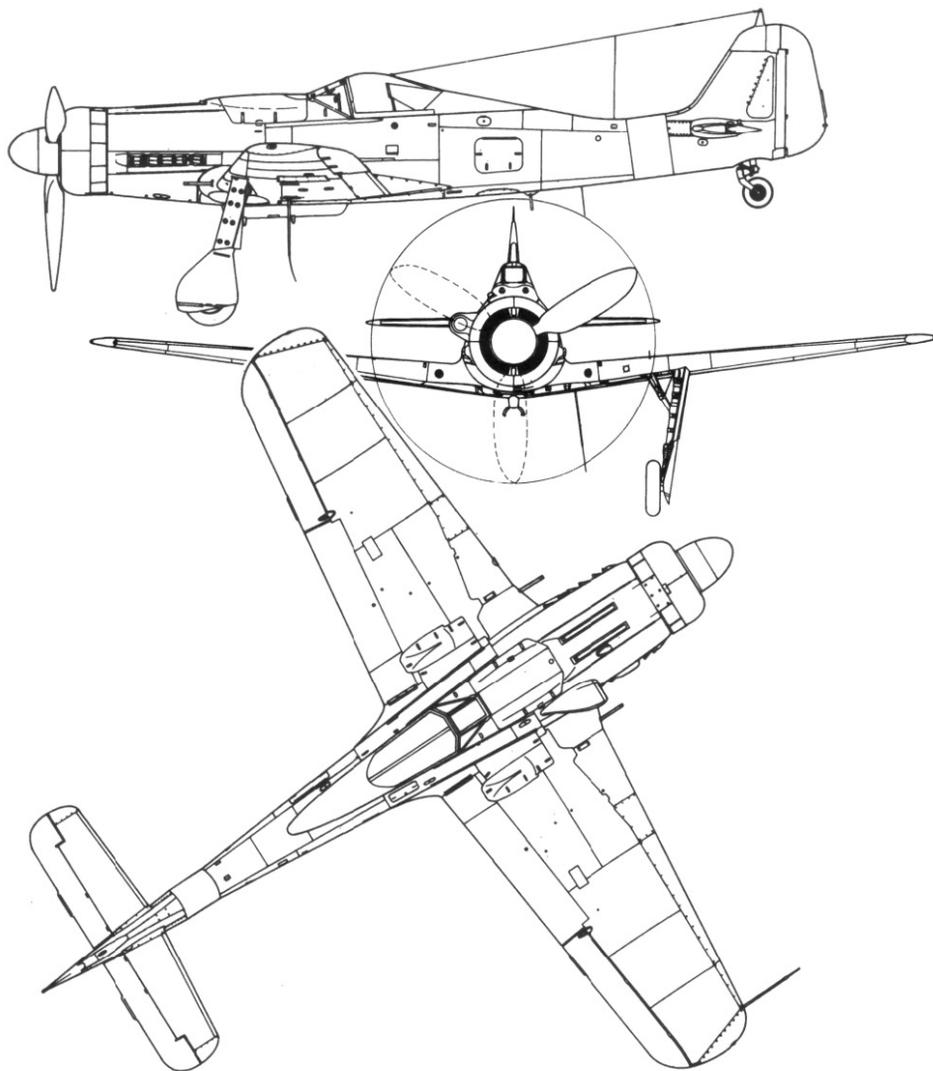


图 4: Fw 190 D-9 三视图

## Fw 190 D-9 主要组成部件

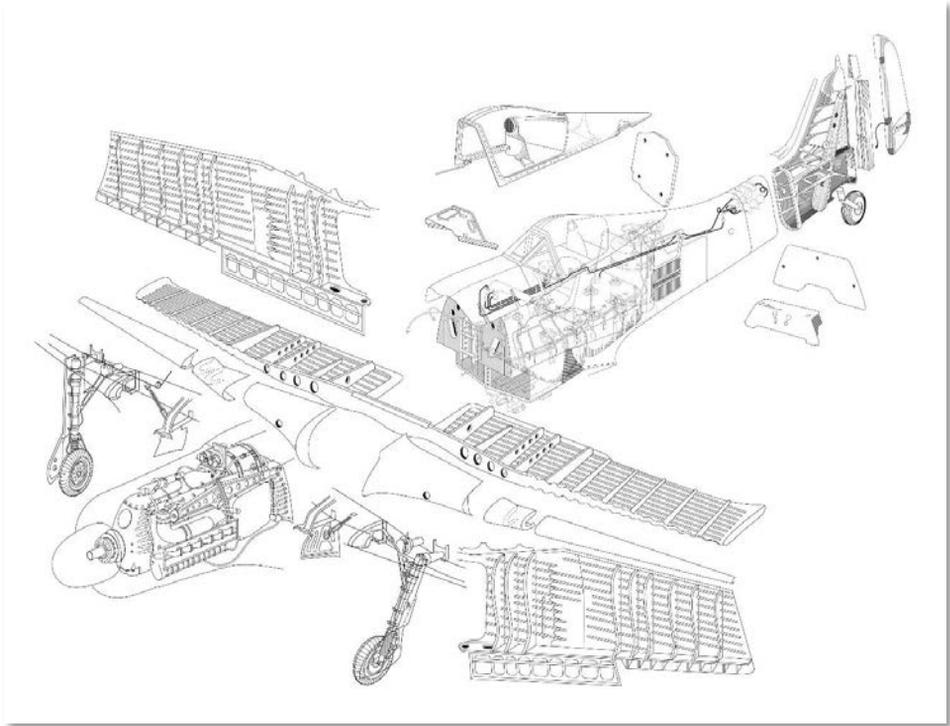


图 5: 主要组成部件

### 机身

Fw 190 有全金属半硬壳机身。机身进一步由驾驶舱后面的隔板分开，此隔板把前部和油箱分开。前部驾驶舱部分在前部防火墙和后部隔板之间有四个桁梁。后部为常规硬壳结构，包括延伸到尾部，连接到后部框架的壳段。整个机身包裹着轻合金。

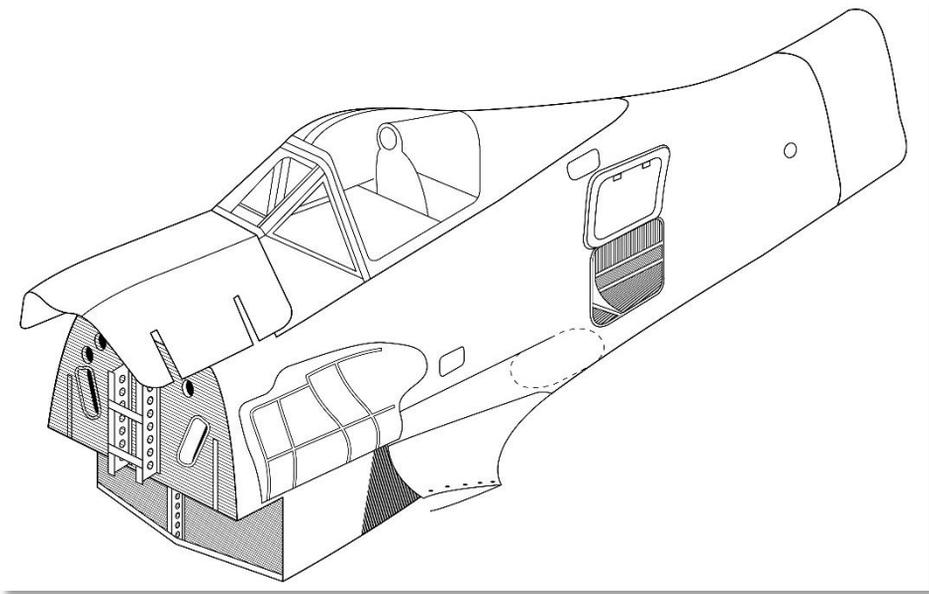


图 6: Fw 190 D-9 机身

### 座舱盖

Fw 190 是突起的有机玻璃座舱盖，安装在球轴承滚子上。滚子沿着机身上层的滑道移动。前风挡是金属框架。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。

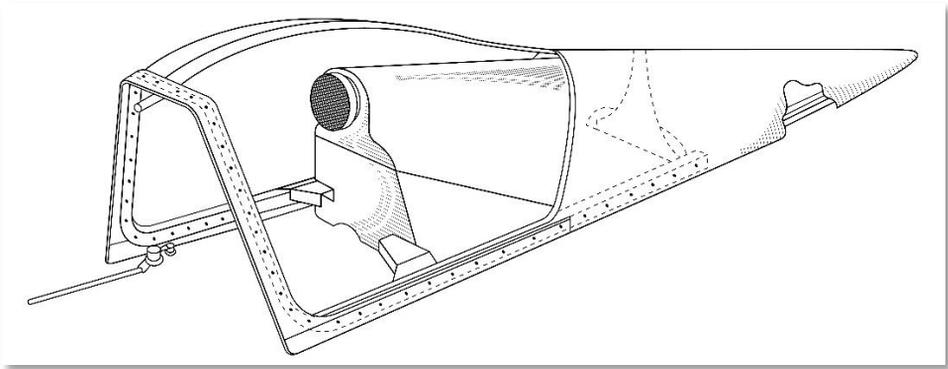


图 7: Fw 190 D-9 座舱盖

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。

新的凸起座舱盖还包括在强化支撑结构内的改进头部装甲。

两种座舱盖都用在了 Fw 190 的 D 系列上。第一批生产样品装有早期的平顶座舱盖，后期生产系列使用改进的凸起座舱盖设计。

## 机翼

Fw 190 D-9 有一个双梁组成的全金属硬壳式机翼。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。机翼通过连接

到壳的翼肋进一步加强。

主梁还装有用于连接机翼枪和起落架的安装点。

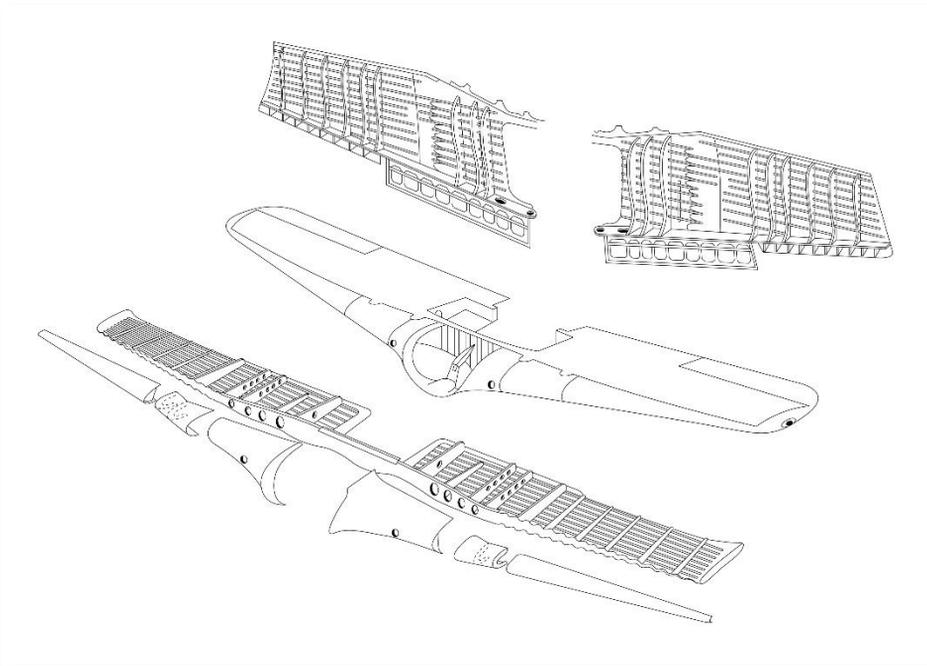


图 8: Fw 190 D-9 机翼

## 尾段

Fw 190 D-9 有一个全金属尾部单元，包含尾部单元和垂直安定面。它连接到后部机身附件舱壁。

垂直安定面的主要承载部分是一个斜梁。全金属水平安定面和尾轮总成连接在此梁上。

织物蒙皮的方向舵包含带有一个梁和七个翼肋的金属框架。它有空气动力学突角补偿和质量平衡。它还有一个配平片。因为飞机在飞行中一般非常稳定，配平片只能在地面上调整。

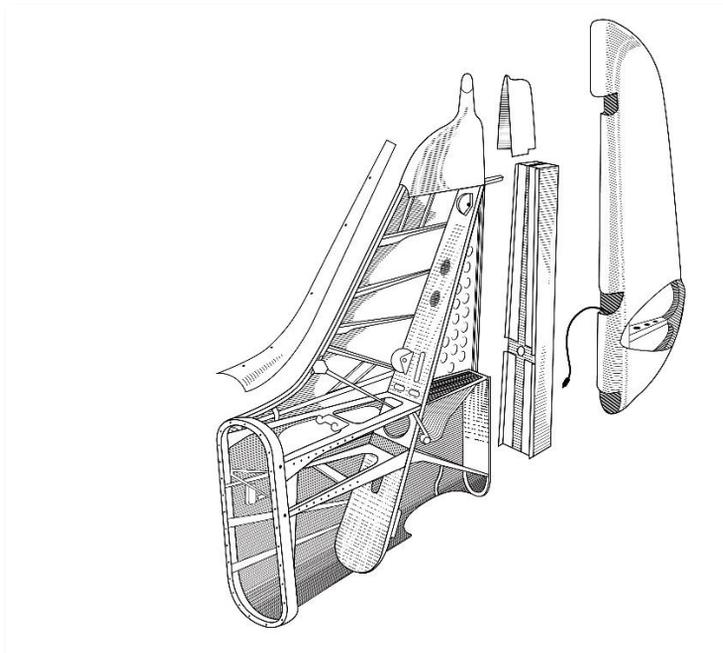


图 9: Fw 190 D-9 尾段

## 飞行操纵

操纵单元总成包含水平安定面和升降舵、垂直安定面和方向舵、副翼和襟翼。

Fw 190 D-9 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 Fw 190 D-9 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。

飞机的操纵系统在其年代是先进的，使用一个硬式和软式传动操纵机构。对比常规的软式传动机构，Fw 190 D-9 的操纵更轻更精准。

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。操纵运动被放大到接近极限。

飞行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 度，向后移动 21 度。

飞行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。

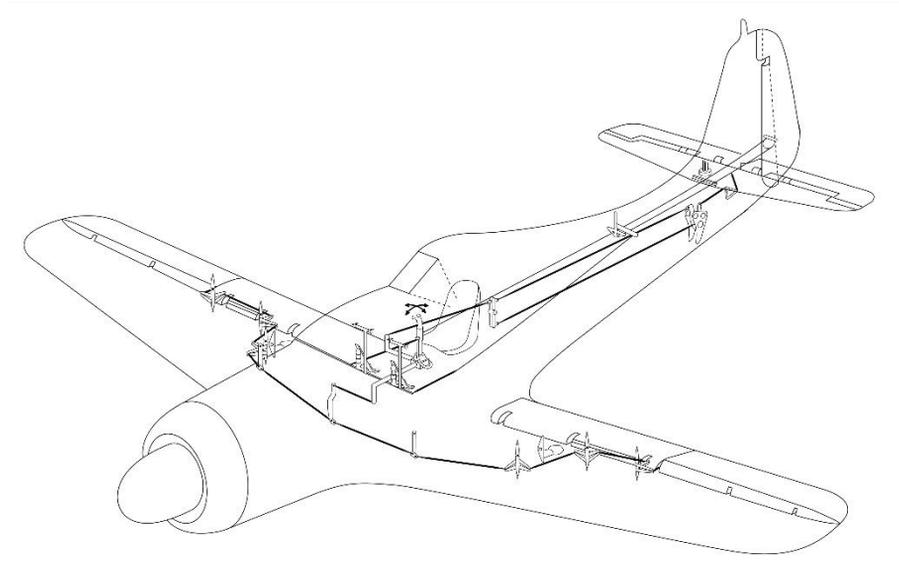


图 10: Fw 190 D-9 操纵索

水平安定面可以在飞行中调整，以补偿飞机配平的变化。通过在垂直安定面内的电机进行操作。

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。安定面的实际位置通过相应的指示器显示。

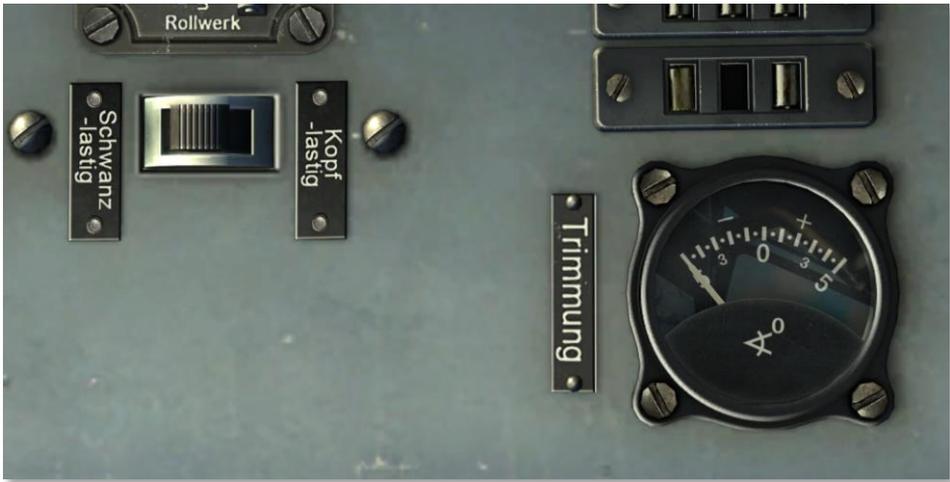


图 11: 水平安定面配平开关和位置指示器

梯形升降舵单元是对称翼型。

水平安定面由一个位于驾驶舱左侧的装有弹簧开关运作，飞行时可以在+2 到-3 度之间运动。

升降舵由包含两个相同的半单元，各自通过枢轴承连接到安定面上。升降舵经气动平衡和质量平衡。升降舵有一个配平片，只能在地面上调节。

中立的织物蒙皮的方向舵有空气动力学突角补偿和质量平衡，有一个配平片，只能在地面上调节。

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。

## 起落架

起落架是向内收起的类型。主轮收起时收入前梁前部。尾轮可以半收起，并通过电力方式和主轮同步收起。

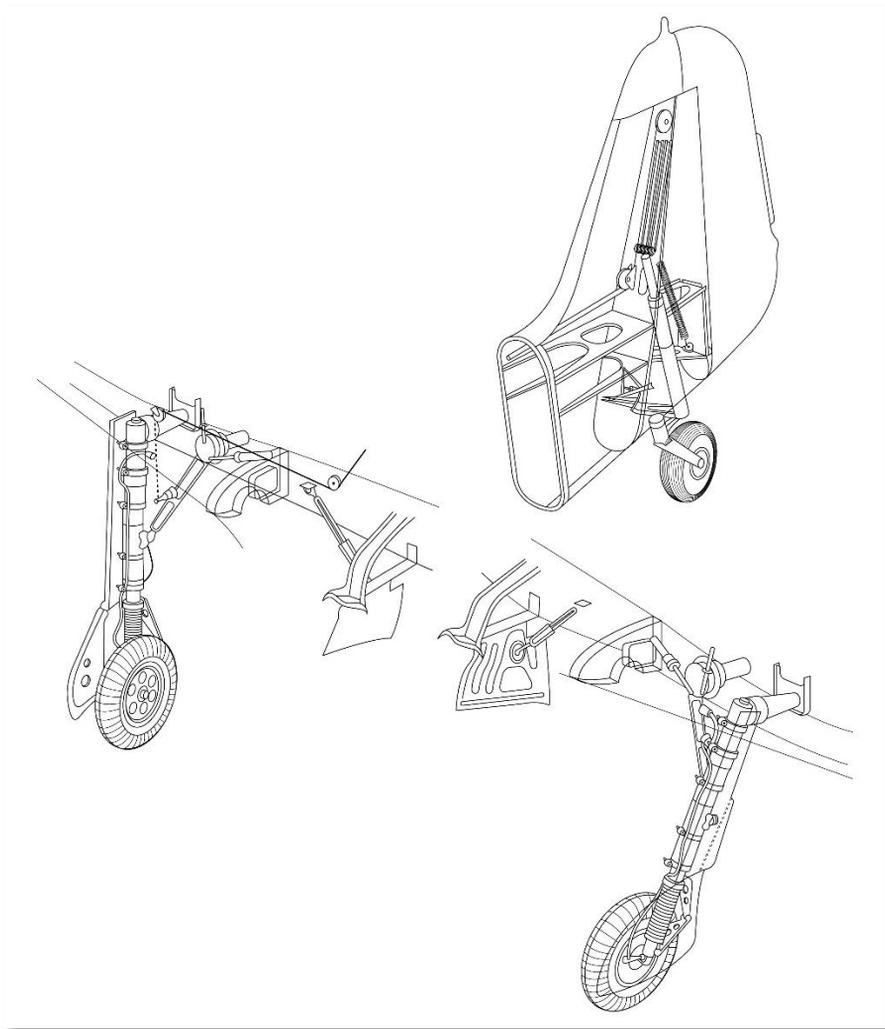


图 12: Fw 190 D-9 起落架

起落架使用电力放下或收起。右起落架单元上连接有缆索，把尾轮和主起落架同时收起。

主起落架包含两个避震器，和一个用于吸收扭应力的连接上下避震器构件的剪刀单元。

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单元独立操作。

尾轮是常规的，可以 360 度旋转，并有一个中位锁。

两个主起落架机构收起时都由强力的锁钩固定就位。尾轮在收起位时不锁定，不过有收起缆索的张力保持其就位。

放下起落架由一个连接到密封气压千斤顶的驱动单元辅助。

起落架由驾驶舱左侧的按钮控制。

要收起起落架，简单的按下相应的“Ein”（开/收起）按钮并等待运行完成。一旦起落架锁定就位，起落架指示器单元上的红灯亮起。

要放下起落架，按下相应的“Aus”（关/放下）按钮并等待运行完成。一旦起落架完全放下，起落架指示器单元上的绿灯亮起。

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。

尾轮与主起落架同时收起。

收起后，尾轮的下半部分仍然外露。在应急情况下，它可以当作尾橇使用。

## 刹车系统

Fw 190 D-9 在两个主轮上都有液压操作的制动片。每个都有各自的液压管线，可以独立刹车。

整个系统通过脚舵踏板以常规方式运行。

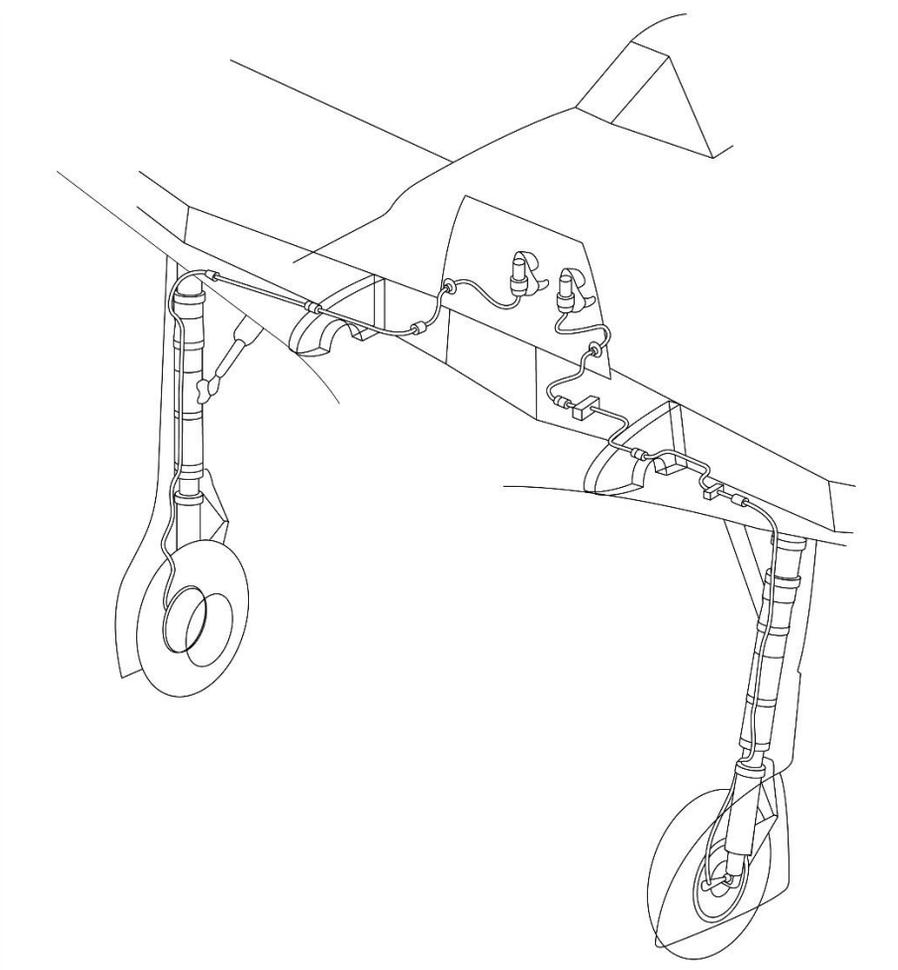


图 13: Fw 190 D-9 刹车系统

## 发动机

Fw 190 D-9 由一个 12 缸液冷倒置直列 V 型的容克 Jumo 213 A-1 发动机提供动力。Jumo 213 装有单级双速增压器和自动进气压力调节器。发动机驱动一个三叶恒速螺旋桨。

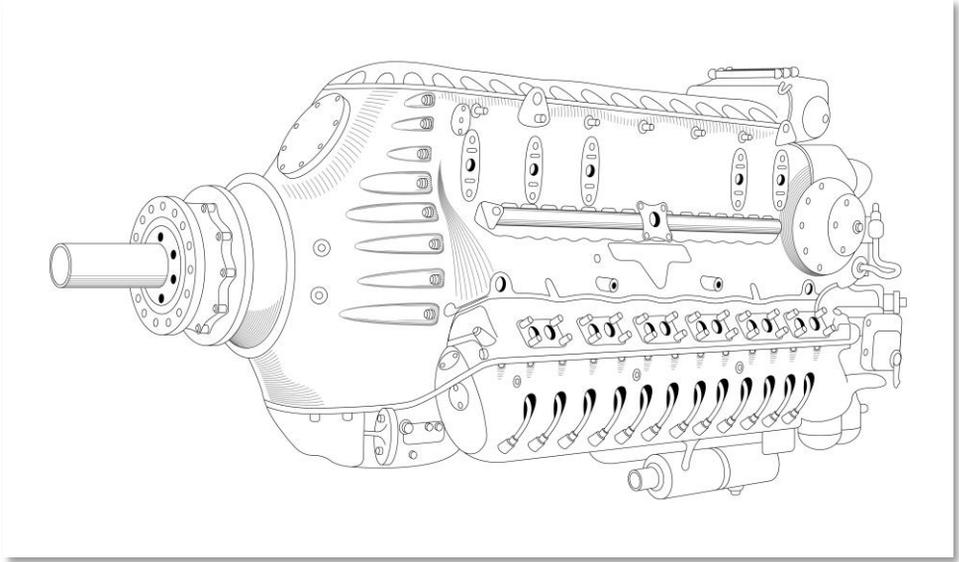


图 14: 容克 Jumo 213 A-1

和大多数德国航空发动机类似，Jumo 213 没有化油器，而是使用燃油直喷。

### Bediengerät 发动机控制单元

容克 Jumo 213 发动机装有“Bediengerät”（发动机控制单元）。它在功能上和使用在以 BMW-801 为动力的早期型 Fw 190 的“Kommandogerät”（指令装置）类似。

“Bediengerät”是一个流体力学多功能积分器，它大大的简化了发动机的控制。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节流阀、桨距、燃油混合比和增压器级数。“Bediengerät”带走了绝大部分的工作负担。飞行员仅需移动节流阀设置到需要的进气压力。“Bediengerät”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。

用于监视想要的增压器压力的仪表是增压器压力表，位于前仪表板的右侧，标有“ATA”（“Absolute Technische Atmosphäre”的缩写，一个停用的压强单位）。

额外的控制仍然可用，允许对于一些发动机控制单元参数进行手动微调。

## 增压器

容克 Jumo 213 发动机安装了一个单级、双速离心增压器和 MW-50 水醇喷注。

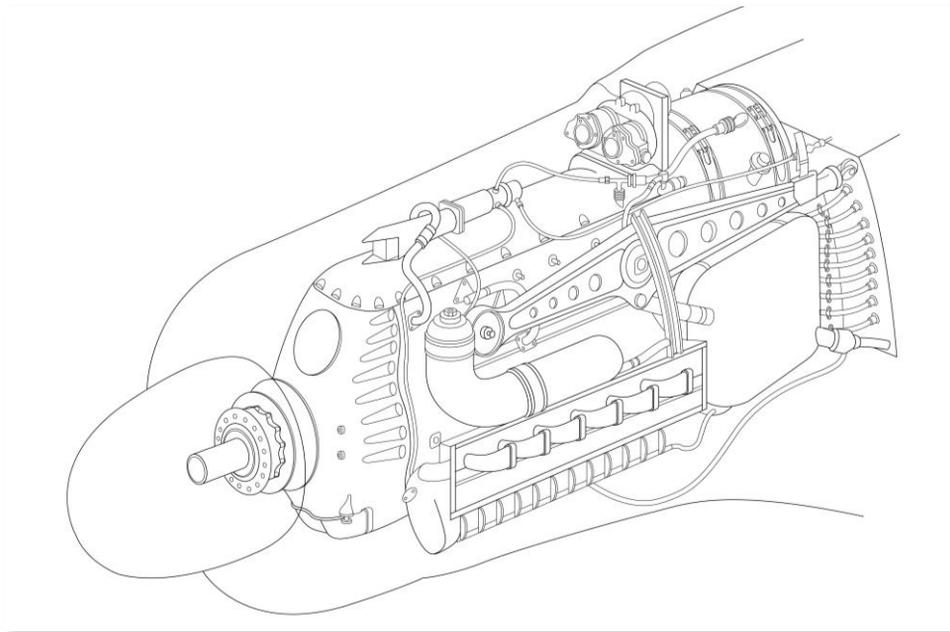


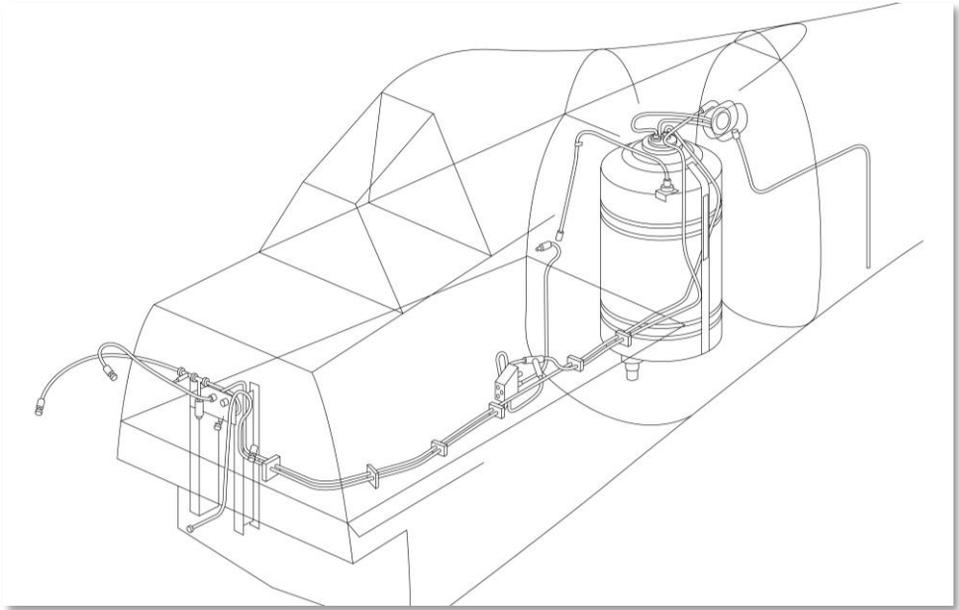
图 15: 容克 Jumo 213 A-1 总成

临界高度大约为 5500 米。

## MW-50 水醇喷注

MW-50 (MethanolWasser 50) 是 50-50 甲醇和水混合物，喷射进 Fw 190 D-9 的增压器，允许使之提高增压。

MW-50 槽容量 115 升 (85kg)。流量大约 160 升/小时。



**图 16: MW-50 系统框图**

MW-50 混合物喷注的主要效果是冷却空气燃油混合物。

MW-50 混合物喷注的次要效果是它的抗爆性，这是实现提高增压的原因。

次要的增压提高效果随高度增高而恶化，而主要的冷却效果仍然是显著的。因此，MW-50 系统应急情况时可以在全高度冷却空气燃油混合物。

在 6000 米高度以上，MW-50 提供的增压效果开始以幂数降低。



图 17: MW-50 开关



图 18: 水醇压力表

MW-50 提供的动力增高可以用词语“难以置信”来形容。

开启这个系统发动机增加功率达近 100 HP，因为更冷的混合物带进更多的空气。于此同时，它允许增压器加压到更高水平。在最理想的条件下，两个效果一起把发动机功率极大的提升 350 - 400 HP。

注意 MW 50 槽也可以用于储存常规航空燃油，本质上就是以额外的航程替换可用的额外功率。

在左控制台上的 MW-84 选择器用于设置 MW 50 槽的状态。注意这个开关设置不正确可以导致灾难性后果，比如把水醇混合物引入燃油管线，或者把航空燃油喷进增压器。

## 螺旋桨

容克 Jumo 213 A-1 发动机驱动一个木质三叶 V.D.M VS 111 恒速螺旋桨。螺旋桨直径是 3.5 米。

## 燃油系统

Fw 190 D-9 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。油箱是自封的。发动机驱动的泵以  $1$  到  $2 \text{ kg/cm}^2$  的正常压强把燃油供入发动机。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。

油箱的容量为前部（Vorn）232 升（172 kg），后部（Hinten）292 升（216 kg）。

Fw 190 D-9 也可以在机身下挂载一个容量为 300 升的副油箱。

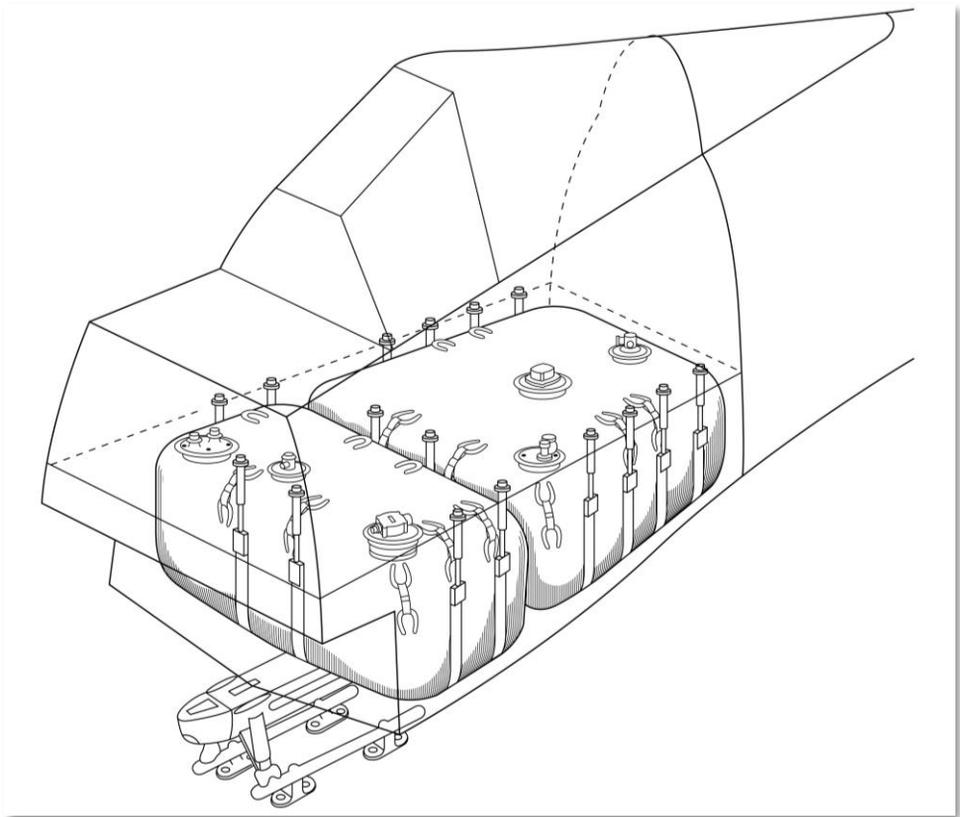


图 19: 前部和后部油箱

燃油系统以一个简单的原则运作。前部和后部机身油箱供油进入发动机的主泵。在前仪表板左侧有一个燃油选择器杆允许飞行员管理此系统。



图 20: 燃油选择器杆

在前仪表板上还有一个燃油油量表。它可切换到显示当前的前部或后部油箱油量。燃油油量表选择器开关位于燃油油量表的右侧，可以用来在两个模式之间切换。



图 21: 燃油油量表

还有一个燃油压力表用于监视从主油箱供给到发动机的燃油压力。

最后，每个油箱都有燃油告警灯。上灯标有“Vorn”，当前部油箱剩余约 95 升时亮起。

下灯标有“Hinten”，当后部油箱剩余约 10 升时亮起。



**图 22：燃油告警灯和燃油表选择器开关**

发动机根据燃油选择器的位置从开启的油箱里吸取燃油。

如果使用了副油箱，其燃油泵反过来供给后部油箱。

从副油箱给后部油箱供油的管道实际上连接到一个安装在后部油箱的特殊限流阀。如果飞机载有副油箱，那个限流阀仅当后部油箱油量降至 240 升时开启。

一开始不从副油箱吸取燃油，因为限流阀关闭。所以开始时燃油会从后部油箱吸取，直到其油量降至 240 升。直到那时限流阀才会开启，允许副油箱里的燃油供入后部油箱。当副油箱空了，后部油箱油量会低于 240 升——这表示副油箱已经空了。

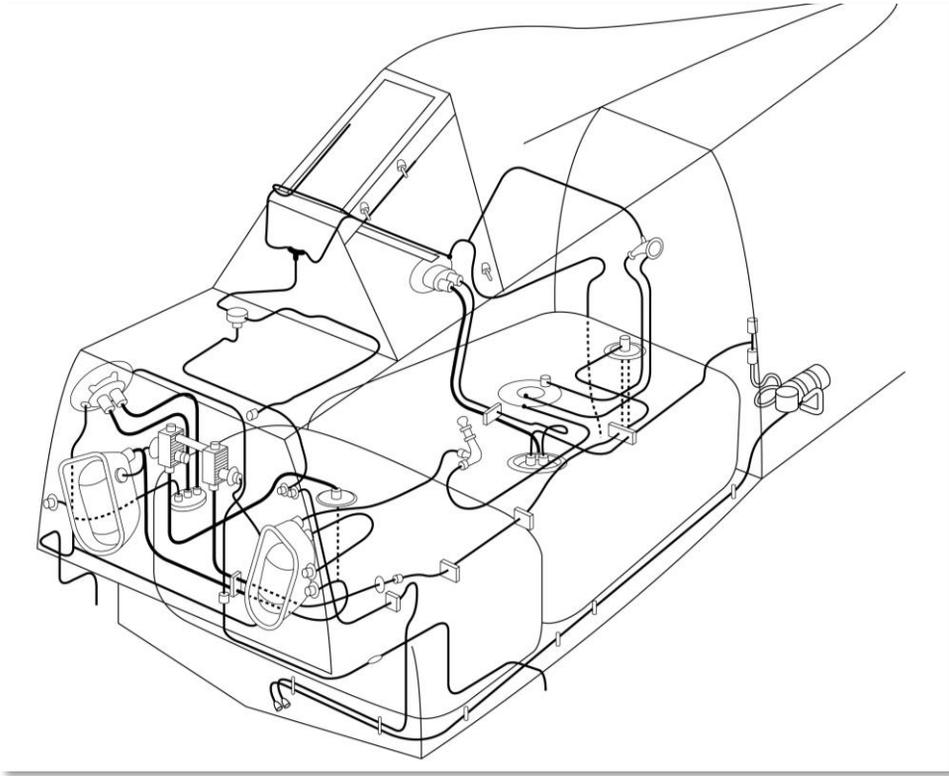


图 23: 燃油系统

## 滑油系统

一个 55 升的滑油箱位于发动机的左侧。没有滑油气冷器。滑油通过特殊热交换器以发动机冷液冷却。

驾驶舱里有两个仪表，都位于前仪表板。滑油温度表监视系统的温度，正常运行温度范围是 110 到 130 摄氏度（最低——40，最高——135 度）。右侧的是燃油和滑油压力表，监视滑油系统压力，正常运行压强范围是 5-11 kg/cm<sup>2</sup>。



图 24: 燃油和滑油压力、冷却液温度和滑油温度表

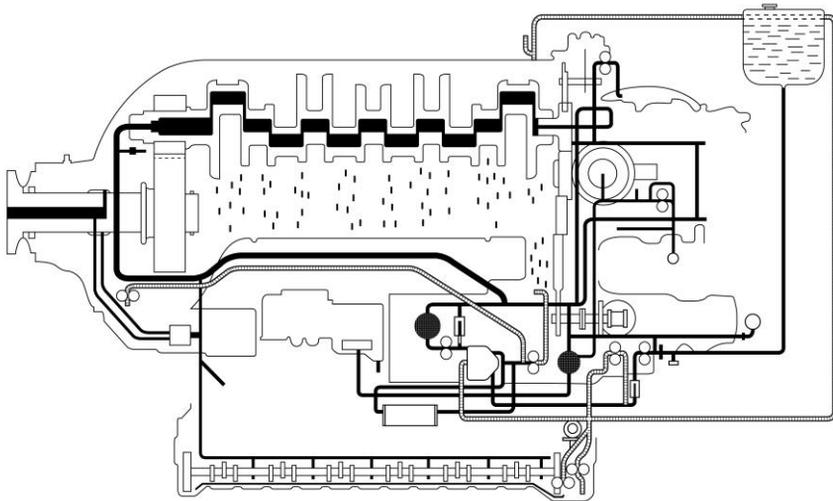


图 25: 滑油系统框图

## 冷却液系统

D 系列的 Fw 190 使用容量为 115 升的 AJA 180 环形散热器。它安装在发动机的前面。

Jumo 213 冷却系统有主系统，包含冷却液泵、发动机、散热器和热交换器，还有副系统，包括副流泵、冷却液泵和冷却液槽。两个系统仅在冷却液泵上有交互。

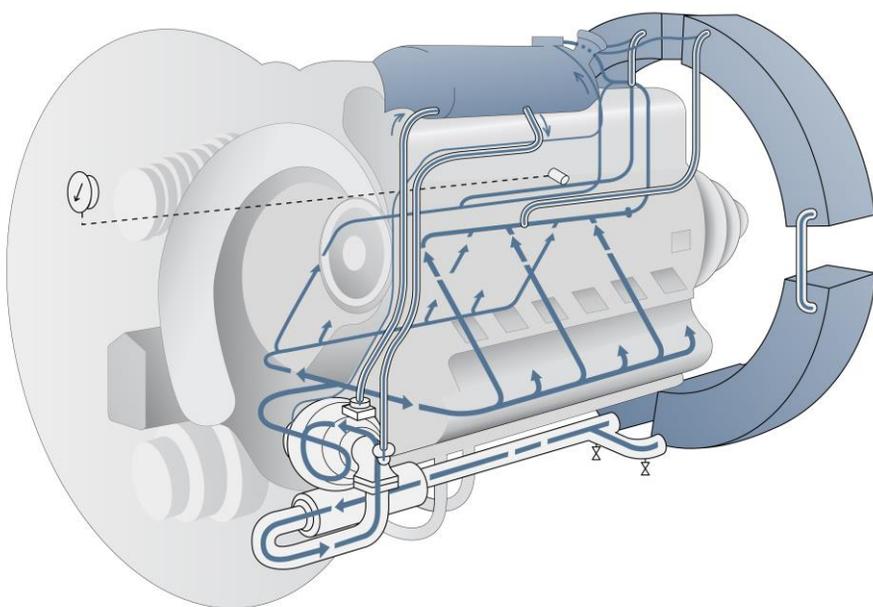


图 26: 冷却液系统框图

冷却液系统在所有高度试图以 100°C 的温度运行。用一个安装在发动机和散热器之间的内置电温度传感器来控制温度。

冷却系统里需要适当的压力以防形成不需要的蒸发。任何可能产生的蒸汽在冷却液泵里的蒸发气体分离器里分离，然后送至副系统冷却液槽进行冷凝。

不过，如果超过了冷却液槽的沸腾极限，压力会开始上升。因此，应始终观察压力和温度表，以避免过热和可能的发动机损伤。

为了防止超压，冷却系统有一个压力控制的压力调节阀。它也在高度更高时通过蒸发冷却液槽里的冷却液来保持压力。

## 电气系统

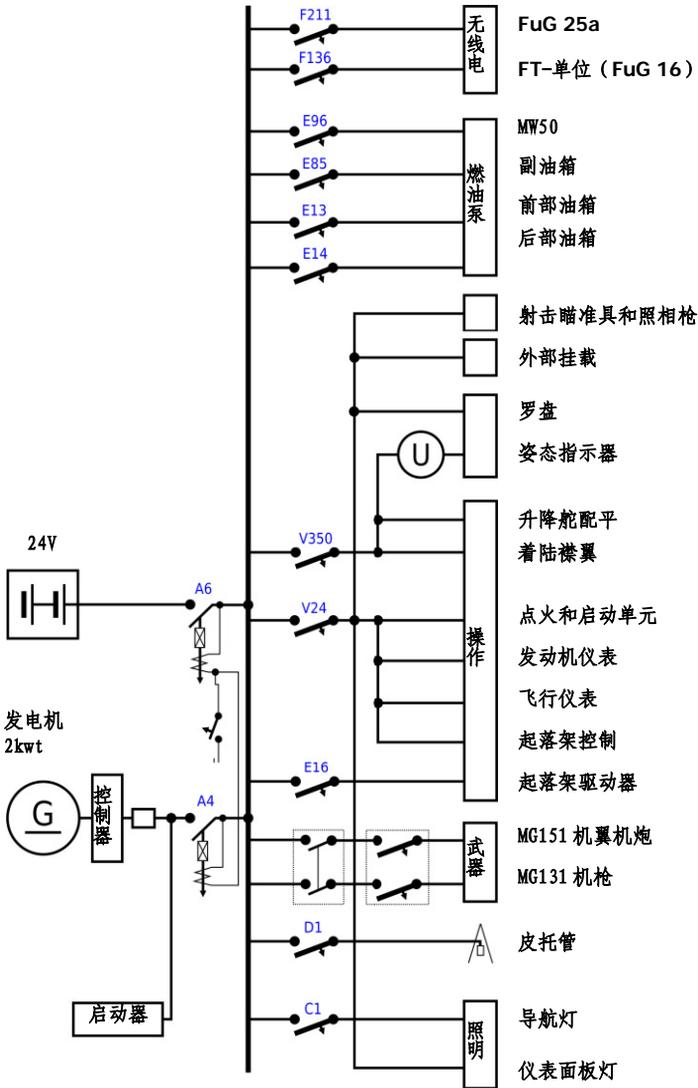


图 27: 电气系统框图

## 氧气系统

氧气系统包括一个安装在驾驶舱里，装有示流器的流量开关、带有氧气软管的调节单元、带有压力表的高压管道和一组位于飞机尾部的球形氧气瓶。氧气瓶分成分开的系统作为额外的安全措施。



图 28: 氧气示流器和压力表

打开流量开关，氧气开始流动。氧气流入调节单元。示流器和压力表位于前仪表板的右侧，显示相应的系统状态。

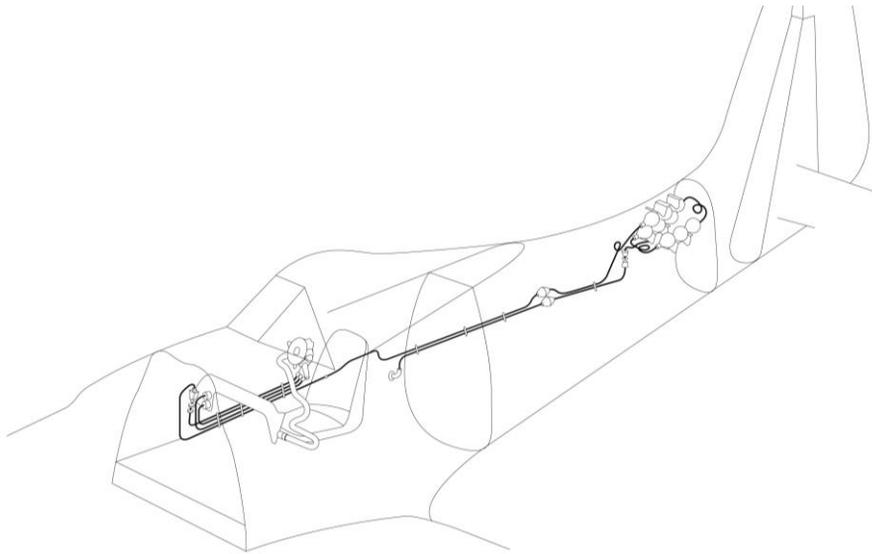


图 29: 氧气系统框图

## 无线电系统

飞机安装有 FuG 16ZY 无线电，是一个特殊设计的空中 VHF 收发机。FuG 16 可用作飞行中通讯和 DF 归航。设置的运行频率范围在 38.4 到 42.4 MHz 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”（地面跟踪和探向方法）。

无线电的 AFN-2 组件套允许简易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。

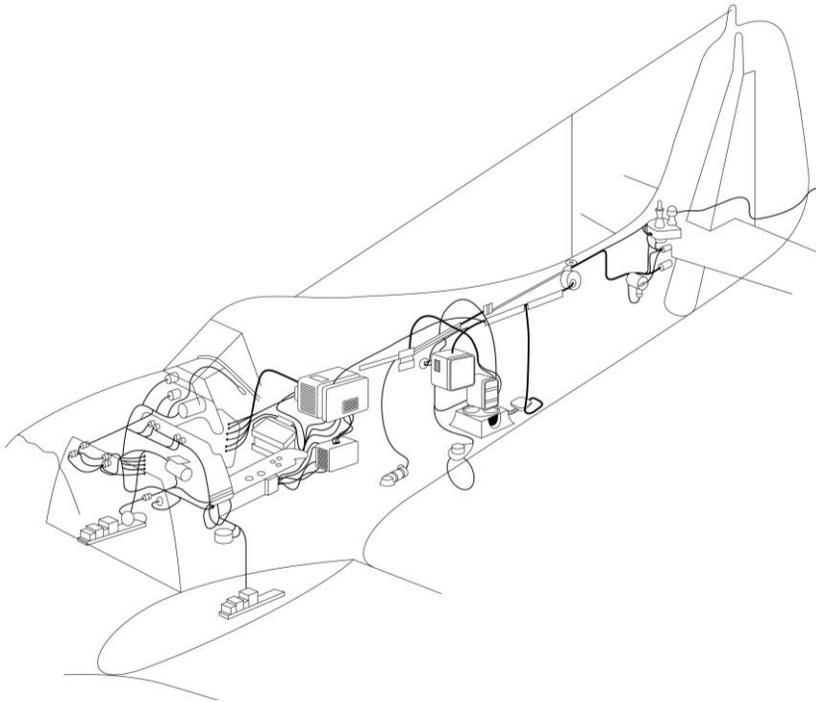


图 30: 无线电系统框图

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。这个单元从“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 31: FuG 16ZY 频率选择器, 接收器微调控制器和音量控制器

## 装甲

Fw 190 D-9 对飞行员提供丰富的全方位保护，包括装甲头枕、装甲椅背，以及一套环绕驾驶舱壁的装甲板。

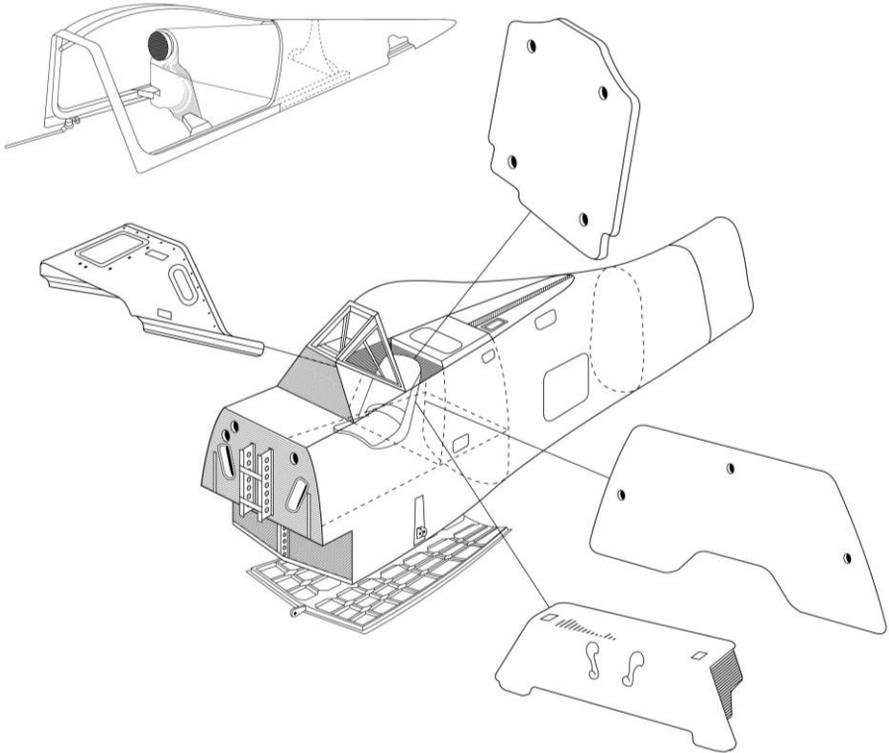


图 32: Fw 190 D-9 装甲

## 武器

Fw 190 D-9 载有强力的固定武器，包含在发动机整流罩上的一对同步 13mm 莱茵-博尔西格 MG 131 机枪，每枪备弹 475 发，以及在翼根上的一对同步毛瑟 MG 151/20 机炮，每炮备弹 250 发。

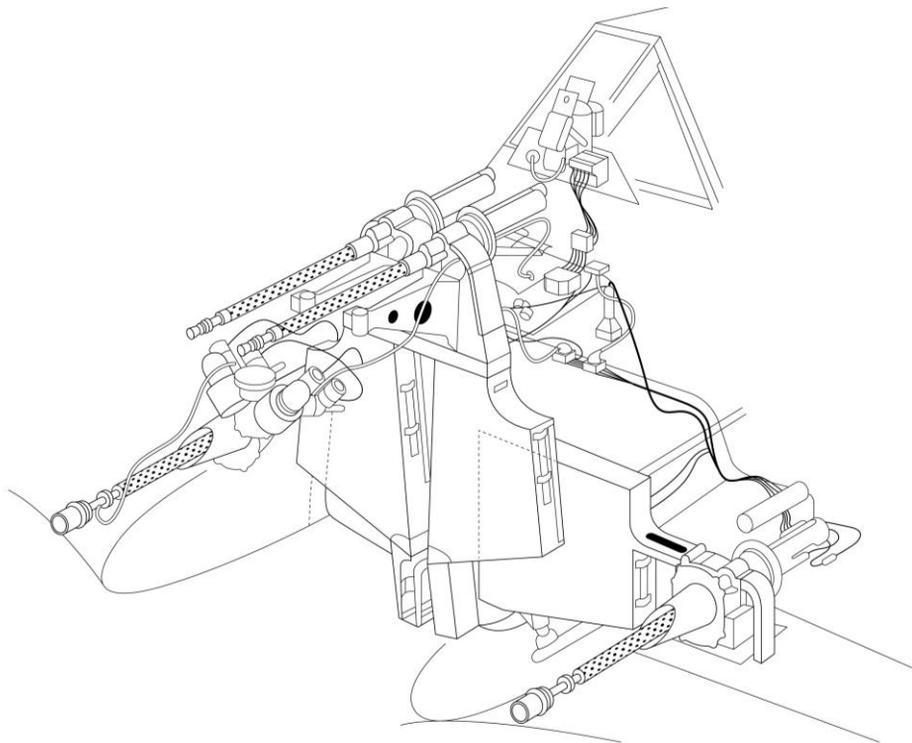


图 33: Fw 190 D-9 武器

驾驶舱内的武器设备包括 EZ 42 射击瞄准具和 SZKK 4 弹药计数器。

SZKK 4 弹药计数器来自于二战期间大量用于德国空军飞机上的 SZKK (Schalt-, Zähl- und Kontrollkasten) 族的德国计数器。当时大多数其他空军的飞行员必须估算武器里的剩余弹药，德国飞行员可以奢侈的在驾驶舱里看到存有弹药的确切数量。

Fw 190 D-9 还装有开创性的 EZ 42 射击瞄准具，其大体上相当于众所周知的在北美航空 P-51D 野马上实用的 K-14 射击瞄准具。

EZ 瞄准距的设计历史开始于战前，不过帝国空军部继续专注于常规的反射瞄准具，在大多数飞机上安装了普及的 REVI 瞄准具。

“Einheitszielvorrichtung”（目标预测单元）的开发保持低优先级，直到俘获的美国飞机表明盟军已经把预测射击瞄准具投入实用。开发长达两年，第一款量产的EZ 42单元于1944年春季交付。

直到1945年三月停产，总共生产了803个EZ 42射击瞄准具。



图 34: 飞行杆、扳机和炸弹释放按钮

常规的飞行杆上装有一个常规的扳机，允许飞行员根据需要发射机载武器。

杆上还有一个炸释放按钮，可以用于投放挂载的炸弹，或者发射翼下的火箭弹。

# 驾驶舱

Russische Jäger	100	Messerschmitt	165
Spitfire	112	Beaufighter	175
Mustang	113	Hawker	180
Hurricane	122	Lancaster	300
Thunderbolt	134	Boeing	316
Lightning	148	Liberator	335

Rumpf Rumpf Flügel

Gruppe

Schaller

10

nahe



Handzug Fa

Notzug für Bedien-Ger.

Flügelast

Rumpflast

Achtung Kompaßeinstellung verstellen

auf

vorderer Behälter zu

Not-

hinterer Behälter zu

zu

Knopf ziehen

prüfen

50 100

0 50 100

°C

0 1

g/cm

0 1

Lit

Ein

Ein

## 驾驶舱

Fw 190 D-9 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 35: Fw 190 D-9 驾驶舱总览

驾驶舱分为三个主要区域：前仪表板包括仪表板和 EZ 42 射击瞄准具；左侧包括发动机控制器；右侧包括座舱盖和氧气控制器、武器控制器和电气系统断路器。

## 前仪表板图解

前仪表板包括仪表板和 EZ 42 射击瞄准具。



图 36: Fw 190 D-9 前仪表板

1. EZ 42 射击瞄准具
2. 弹药指示器
3. 人工地平仪/转弯侧滑仪
4. 空速表
5. 高度表
6. FuG 25a 敌我识别控制单元（没有实装）
7. 驾驶杆
8. AFN-2 归航指示仪

9. 垂直速度表
10. 转发罗盘
11. 增压器压力表
12. 转速表
13. 氧气示流器
14. 氧气的压力表
15. 氧气流量阀
16. 踏板

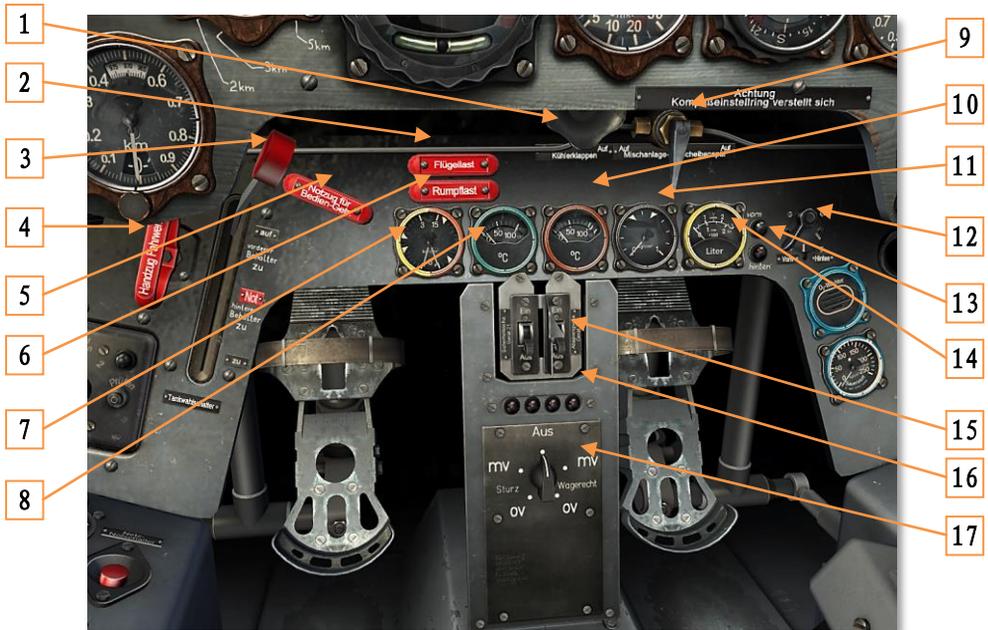


图 37: Fw 190 D-9 前仪表下部

1. 手动鱼鳞片控制器
2. 应急机翼挂载释放
3. 油箱选择器杆
4. 起落架手动放下
5. MBG 应急模式手柄
6. 应急机身挂载释放

7. 燃油和滑油压力表
8. 冷却液温度表
9. 冷启动和机窗冲洗（未实装）
10. 滑油温度表
11. 水醇压力表
12. 燃油油量表选择器开关
13. 燃油告警灯
14. 燃油油量表
15. 21-cm 火箭弹控制单元
16. 可卸载荷指示灯
17. 炸弹引信选择器单元

## 左侧图解

左侧包括发动机控制器。

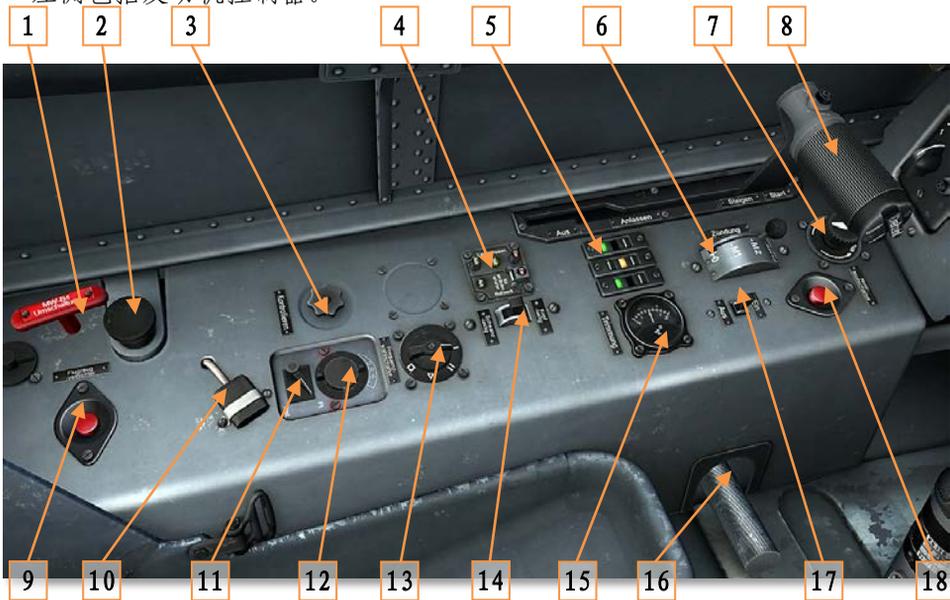


图 38: Fw 190 D-9 左侧和图解

1. MW-50 水醇槽至燃油手柄
2. 注油泵手柄
3. FuG 16ZY 微调
4. 起落架和襟翼动作按钮
5. 起落架（左和右）和襟翼（中）指示器
6. 点火（磁电机）选择器开关
7. 仪表板照明亮度控制器
8. 节流阀杆
9. 无线电自毁按钮（未实装）
10. 加热套件接口（未实装）
11. FuG 16ZY 通讯 - 归航开关
12. 耳机音量控制器
13. FuG 16ZY 频率选择器
14. 水平安定面配平开关
15. 水平安定面配平指示器
16. 节流阀阻尼旋钮
17. MW-50 电源开关
18. 电源切断开关

## 右侧图解

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。

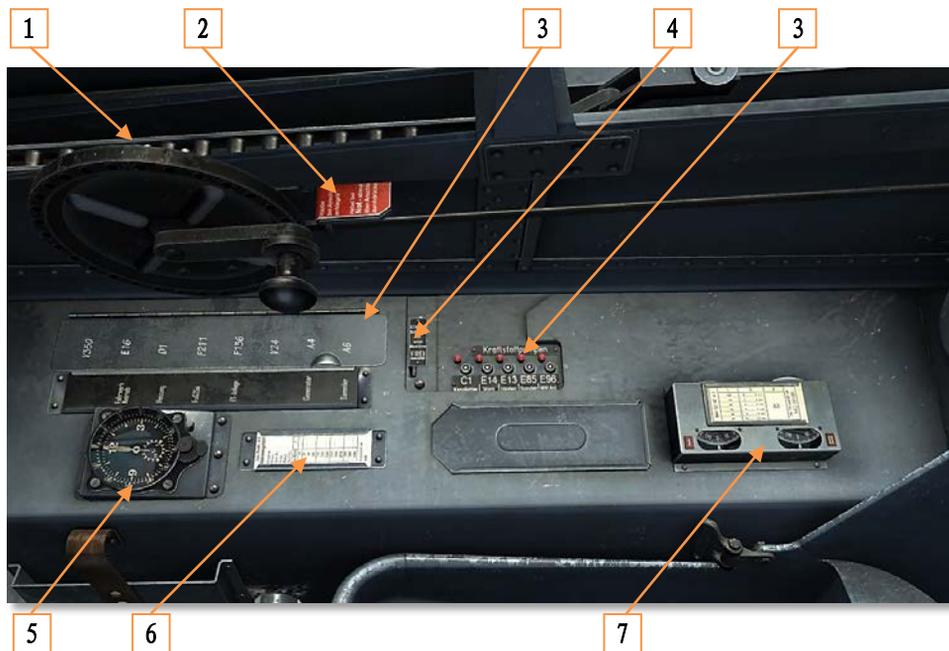


图 39: Fw 190 D-9 右侧和图解

1. 座舱盖动作器
2. 座舱盖抛弃杆
3. 断路器面板
4. 启动器开关
5. 飞行时钟
6. 罗差表板
7. EZ 42 射击瞄准具调节单元

## 前仪表板指示和控制器

本节将详细概述安装在前仪表板上的所有指示和控制器。

### EZ 42 射击瞄准具



图 40: EZ 42 射击瞄准具

EZ 42 里的一个模拟计算机测量飞机的角速度来为机载武器自动绘制子弹下落和目标提前量。

目标翼展环用于辅助标识目标的距离，这是精确提前量计算的关键变量。浮动的瞄准环表示正在根据所有输入参数绘出瞄准点。

一个有源三相转弯协调陀螺仪提供必要的计算。陀螺仪安装在主基架支架上。陀螺仪的运动转为射击瞄准具光环的移动。

一套常规的位于驾驶舱里的控制器允许飞行员为射击瞄准具提供有关特定目标和飞行条件的特定输入。



图 41: EZ 42 射击瞄准具控制器

瞄准具面板的前下方包含一个目标翼展旋钮，刻度从 10 到 40 米。目标翼展在开始交战前预先设定到符合预期的敌机翼展。

节流阀杆结合了一个旋转握把。握把用缆线和滑轮连接到瞄准具，最终连接到射击瞄准具右侧的一个距离滚轮，刻度从 0 到 1000 米。

旋转握把时，距离标尺指示器会移动来显示设置的目标距离。

用于距离调节的  
旋转握把



图 42: 节流阀杆上的旋转握把和缆线



距离标尺指示器

射击瞄准具陀螺仪  
电源开关

图 43: EZ 42 射击瞄准具控制器

## 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分别显示左 MG151、左 MG131、右 MG131 和右 MG151 的状态。也就是说，外侧指示器显示外侧的机翼炮弹药，内侧的两个指示器显示机身机枪弹药。

弹药计数器不直接连接到弹药储存。枪炮地面装载时，它们被重置到满（顶）位置。各机械指示器条在武器开火时沿槽口下降。



图 44: SZKK 4 弹药指示器

每个显示对应武器弹药数量的指示器都有一个槽口。

白条段表示储存的弹药，黑条段表示已经使用的弹药。

当武器开火时，每个弹药计数器顶部的环形锁定灯会闪烁。这个指示器直接连接到每个武器的枪栓。如果锁定灯灭，枪栓关闭。如果锁定灯亮，枪栓打开。

如果当扳机按下时锁定控制灯保持灭，表示发生了武器故障。

如果当扳机松开时锁定控制灯保持亮，表示发生了武器故障。

### AFN-2 归航指示器（未实装）

这个常用设备安装在大部分德国的二战飞机上。在 FW 190 D-9 上，AFN-2 指示器是 FuG 16ZY 设备套件的一部分。



图 45: AFN-2 归航指示器

AFN-2 指示器允许便利的导航至地基归航信标，再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。每个都与现代的设备相似——甚高频全向信标：VOR（竖条）和测距器：DME（横条）

竖条指示归航信标的大致方向。

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 D-9 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。

## 空速表

一个后期型的德国空军常用空速表。Fw 190 D-9 上的表在表盘上刻有 km/h 的标记。



图 46: 空速表

这个仪表显示指示空速（表速），外圈主刻度范围从 0 到 700 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，之后是每小格 50 km/h。

注意范围从 0 到 180 和 750 到 900 km/h 是重叠的。空速在此重叠区域时，除了常识外没有办法可以分辨。

## 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。

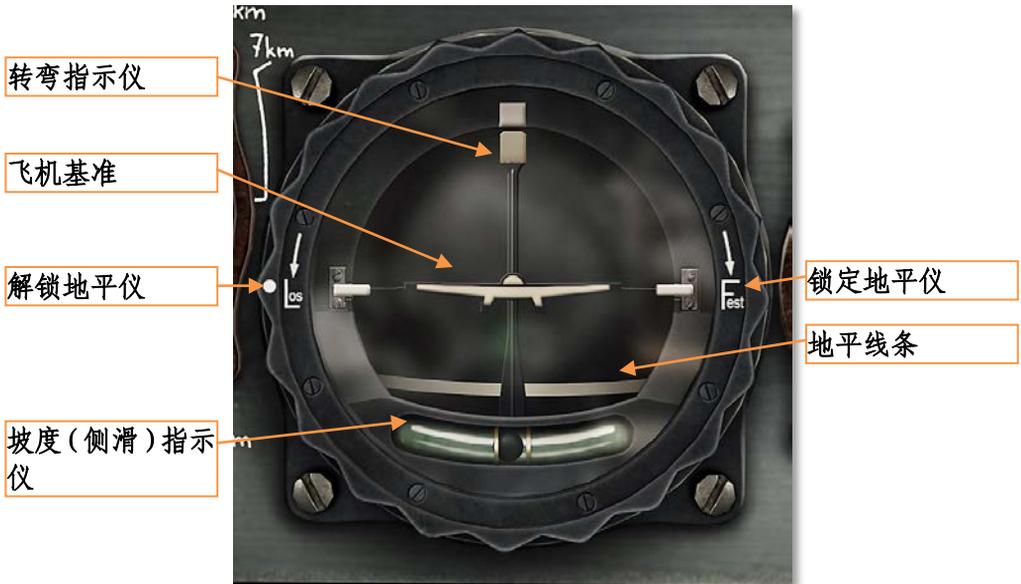


图 47: 人工地平仪

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。坡度指示仪是一个充有液体的弯管,内有一个自由滚动的测斜仪球,根据重力和离心力的方向改变位置。盘旋坡度指示仪通过把球保持居中在两条中心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。注意人工地平线在飞行表演时要锁定!

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

## 垂直速度表

垂直速度表也就是升降速度表（规范名），显示飞机的爬升或下降速率。仪表在正方向和负方向的刻度都是 0 到 30m，以米每秒为单位指示垂直速度。表面标尺在 0 到 5 m/s 之间是每格 1 m/s，之后是 5 m/s。



图 48: 垂直速度表

升降速度表用于在盘旋时保持恒定高度，以及在仪表飞行时建立确定的和恒定的爬升或下降率。

## 转发罗盘

转发罗盘由一个旋转的罗盘刻度盘、一个当前磁航向指示器和一个目标航向参考线组成。

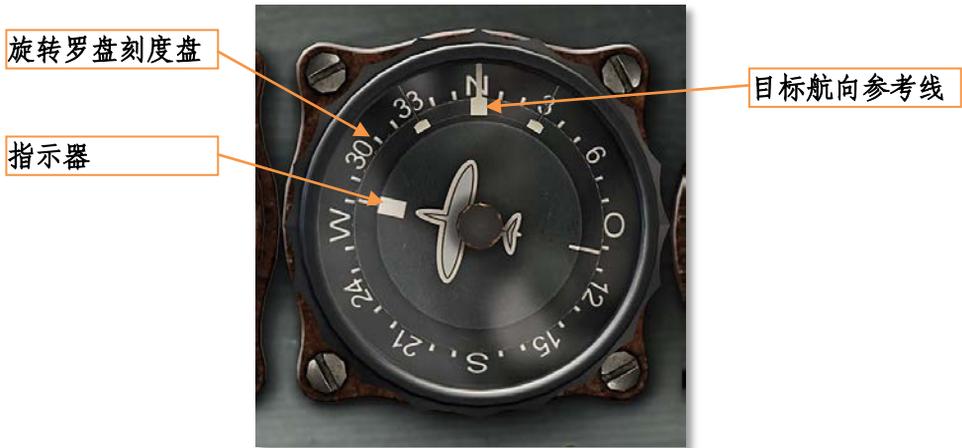


图 49: 转发罗盘

带有指示器飞机标志在飞机改变航向时旋转。罗盘刻度盘可以用旋钮旋转，用来调整（旋转）目标磁航向到目标航向。

### 增压器压力表

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。这个设备用于监视发动机增压器的进气压力。

仪表的刻度范围是从 0.5 到 2.5 个绝对大气压。整个标尺每小格是 0.1 atm。



图 50: 增压器压力表

## 高度表

高度表通过测量飞机飞过的大气压来确定其高度。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。

米针和千米盘现实的信息应求和。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 51：高度表

## 转速表

转速表提供发动机转速的遥示。

马达的实际转速由电传感器测量，然后传输到转速指示器。Jumo 213 的绝对最大允许转速是 3300 RPM。



**图 52: 转速表**

仪表的刻度从 0 到 3600，以转每分钟（RPM）指示发动机转速。这个表面标尺是 100 RPM 每小格。正常运行 RPM 是 1600 — 2400。最大正常 RPM 是 3000。

请注意，不同于许多盟军飞机，转速表用于设置 Fw 190 D-9 的功率。

### **手动鱼鳞片控制器**

手动鱼鳞片控制器用于控制发动机鱼鳞片。

请注意这个控制器被仪表板遮挡，从飞行员的正常视点是不可见的。它位于对应的标有“Zu - Kühlerklappen - Auf”（关闭 - 鱼鳞片-打开）标识板的后上方。

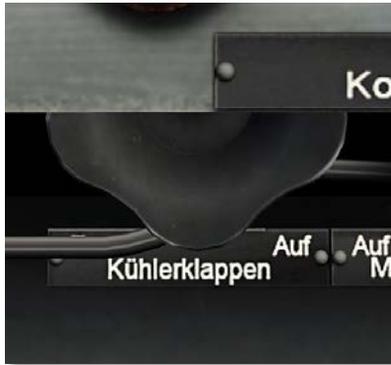


图 53: 手动鱼鳞片控制器

飞行员要伸手到仪表板后面来旋转旋钮。顺时针旋转旋钮，朝“Auf”方向设置，机械打开鱼鳞片。逆时针旋转旋钮，朝“Zu”方向设置，机械关闭鱼鳞片。

驾驶舱里没有鱼鳞片位置指示器。

### 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。

请注意备份系统的弹簧通常足以在放下位置完全锁住起落架。如果未能做到，带有液压起落架飞机的标准轻摇机翼动作对 Fw 190 D-9 不会起作用。



图 54: 起落架手动释放  
油箱选择器杆

此杆用于根据飞行条件打开或关闭前部和后部油箱。

四个可选设置是:

- “Auf” - 打开
- “Vorderer Behälter Zu” - 前部油箱关闭
- “Hinterer Behälter Zu” - 后部油箱关闭
- “Zu” - 关闭



图 40: 油箱选择器杆

如果使用了副油箱，它们的燃油泵反过来向后部油箱输油。

如果飞行时带有副油箱，应首先使用副油箱，并应关闭对应的燃油泵。

### MBG 应急模式手柄

这个手柄通过缆线连接到飞机的“Motorbediengerät”（MBG）。在正常位置 MBG 以自动模式工作。当应急时，可以拉手柄，允许发动机工作在比正常更高的进气压力下。

如果有可能，手柄应尽量在节流阀处于慢车设置时拉起。

转速控制仍然保持自动。

请特别关注发动机转速和压力。在“NotZug”模式下，发动机必须仅承担绝对需要的负载。

当以“NotZug”模式飞行，进气压力严禁超过 1.55 ATA!

当以“NotZug”模式飞行，发动机转速严禁超过 2700 RPM!



图 55: MBG 应急模式手柄

### 应急机身和机翼挂载释放

拉起必要手柄来抛弃任何连接在机身或机翼上的挂载，比如副油箱或炸弹。

- “Flügelast” - 抛弃机翼挂载。
- “Rumpflast” - 抛弃机身挂载。



图 56: 应急机身和机翼挂载释放

### 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 Maxima11 仪表公司。



图 57: 燃油和滑油压力表

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

燃油压力表的刻度从 0 到  $3 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。整个仪表标尺每小格  $0.2 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。两个指示条指示正常运行压强是  $1 - 2 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。下指示条表示最低允许压强是  $1.3 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ，上指示条表示最高允许压强是  $1.7 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。

滑油压力表的刻度从 0 到  $15 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。整个仪表标尺每小格  $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。两个指示条指示正常运行压强是  $3 - 13 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。下指示条表示最低允许压强是  $3 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ，上指示条表示最高允许压强是  $13 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。

### 冷却液温度表

冷却液温度表显示冷却液流体的温度。仪表以摄氏度 ( $^{\circ}\text{C}$ ) 指示温度，刻度范围从  $0^{\circ}$  到  $130^{\circ}\text{C}$ 。表面标尺每小格  $10^{\circ}\text{C}$ 。正常运行温度是  $70 - 120^{\circ}\text{C}$ 。



图 58: 冷却液温度表

## 滑油温度表

滑油温度表显示滑油的温度。仪表以摄氏度 ( $^{\circ}\text{C}$ ) 指示温度, 刻度范围从  $0^{\circ}$  到  $130^{\circ}\text{C}$ 。表面标尺每小格  $10^{\circ}\text{C}$ 。两个指示条表示正常运行温度是  $110 - 130^{\circ}\text{C}$ 。



图 59: 滑油温度表

## 水醇压力表

MW-50 水醇压力表以  $\text{kg}/\text{cm}^2$  指示 MW-50 系统里的混合物压强。

仪表刻度范围从 0 到  $1\text{ kg}/\text{cm}^2$ 。整个仪表标尺每小格  $0.1\text{ kg}/\text{cm}^2$ 。两个指示条表示正常运行压强为  $0.4 - 0.6\text{ kg}/\text{cm}^2$ 。下指示条表示最低允许压强是  $0.4\text{ kg}/\text{cm}^2$ ，上指示条表示最高允许压强是  $0.6\text{ kg}/\text{cm}^2$ 。



图 60: 水醇压力表

## 燃油油量表

所有油箱使用一个主燃油油量表。燃油油量表右侧的燃油表选择器开关可以用于显示前部或后部油箱的油量。

仪表以百升显示选择的油箱里的油量。

由于两个油箱容量不同，仪表有两个标尺。上标尺用于后部“Hinten”油箱，下标尺用于前部“Vorn”油箱。

请注意副油箱没有燃油量信息。

如果使用副油箱，他们的燃油泵反过来输油到后部油箱。

当使用副油箱，燃油选择器开关应首先设置到“Hinten”。副油箱输油到后部油箱时燃油油量表会继续显示满。一旦副油箱空了，后部油箱的燃油量开始下降。

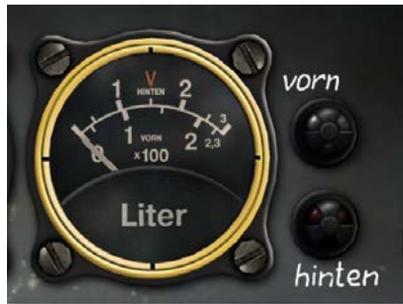


图 61: 带有燃油告警灯的燃油油量表

### 燃油告警灯

尽管两个油箱只共用一个表，不过它们都带有燃油告警灯。

上灯标有“Vorn”，当前部油箱燃油量到约 95 升时亮起。

下灯标有“Hinten”，当后部油箱燃油量到约 10 升时亮起。

### 燃油表选择器开关

所有油箱共用一个主燃油表。燃油表选择器开关可以用于在左侧的燃油油量表里显示前部或后部油箱里的油量。



图 62: 燃油表选择器开关

移动选择器开关到“Vorn”来显示前部油箱里的油量。

移动选择器开关到“Hinten”来显示后部油箱里的油量。

如果使用了副油箱，它们的燃油泵反过来输油到后部油箱。当燃油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。

### 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 63: 氧气示流器

### 氧气压力表

氧气压力表位于仪表板的右下角，显示氧气系统里的压强。仪表以千克每平方厘米 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) 为单位测量压强。仪表刻度范围从 0 到  $250 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ，每小格  $10 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。系统正常满压强是  $150 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。在正常工作条件下，氧气压强使用 20 分钟下降不应超过  $10 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。

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，压力可能因为高度下降导致的氧气槽加温而上升。平飞或下降时的快速氧气压力下降是非正常的，可能表示氧气系统泄漏或者失效。



图 64: 氧气压力表  
氧气流量阀

氧气流量阀用于开启向飞行员的氧气流。

当流量阀打开，氧气先送至位于驾驶舱右侧，就在飞行员座椅后面的氧气调节器。氧气调节器有个膜，驱动一个阀门，允许氧气流过调节器。在这里氧气和不定量的空气根据大气压力混合。



图 65: 氧气流量阀

## 武器控制台

安装在 Fw 190 D-9 里的 Zünderschaltkasten 244 武器控制台是一个用于很多德国空军飞机的标准设备。



图 66: 武器控制台

它由三个部分组成。顶部火箭弹控制单元包含两个开关用于操作翼下 21-cm 火箭弹。

可卸挂载指示灯在下面。

底部的炸弹引信选择器单元包含一个表盘用于炸弹的引信控制。

火箭弹控制面板包含两个开关，都标有“Ein”和“Aus”。

左侧开关是保险。设置到“Aus”以解除火箭弹战斗部预位，设置到“Ein”为预位。

右侧开关是抛弃。“Ein”是保险位置。设置开关到“Aus”启用爆破机制，把火箭弹外壳及其支架从机翼上分离，重构清洁构型。

位于主操纵杆上的 B2 炸弹释放按钮用于连续发射两侧火箭弹。

炸弹引信选择器单元操作非常简单。它控制从蓄电池到炸弹引信的电流量。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“Sturz”设置用于俯冲轰炸。

右侧的“Wagerecht”设置用于水平轰炸。

“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。

因此，开关应在轰炸前根据适当的攻击概况预先设置好。

## 左侧控制器

### 节流阀杆

Fw 190 装有革命性的 **Bediengerät** 设备，一种早期的计算机，大大减轻了飞行员的工作负担。只需节流阀和大气环境输入，**Bediengerät** 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 D-9 的节流阀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 67: 节流阀杆

节流阀门标有四个标准位置：

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

节流阀杆应根据需要的增压器压力（显示在前仪表板右侧的增压器压力表上，仪表标有 ATA）移动。

节流阀杆可以通过使用其下方驾驶舱地板上的节流阀杆摩擦旋钮来固定以保持需要的增压器压力。

节流阀基座上的无标签圆形按钮是无线电通讯的一键通话按钮。

### 点火选择器开关

点火选择器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。

正常情况两个磁电机都用于开车。



图 68: 磁电机选择器开关

## MW-50 开关

这个开关开启或关闭会大大增高发动机功率的 MW-50 水醇喷注。

切换到“Ein”位置启用系统。切换到“Aus”禁用之。

没有提供开/关指示器。不过系统状态可以通过观察增压器压力表、水醇压力表和简单的听发动机声音来确定。



图 69: MW-50 开关

## 起落架和襟翼指示器

指示器显示每个主起落架腿（左和右）和襟翼（中间）之间的位置。



图 70: 起落架和襟翼指示器

当主起落架收起，两个灯都亮起红色。

当主起落架放下，两个灯都亮起绿色。

襟翼指示：

- 绿色——襟翼放下。
- 黄色——襟翼在中间，起飞位置。
- 红色——襟翼收起。

## 水平安定面配平开关

水平安定面配平开关使用电力根据配平条件变化设置可调节的水平安定面旋转角度。



图 71: 水平安定面配平开关

两个可用的位置是“Kopflastig”（头重）和“Schwanzlastig”（尾重）。

按下按钮来改变水平安定面的角度。按下按钮时动作电机持续调整角度，直到达到极限，届时电机关闭。

### 水平安定面配平指示器

指示器显示可调节的水平安定面的当前位置。



图 72: 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。



图 73: 起落架和襟翼控制器

两个可用的位置是“Ein”（开，收起位置）和“Aus”（关，放下位置）。

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）和“Aus”（着陆）。

要收起襟翼，按下“Ein”（收起）按钮。按钮在襟翼动作时保持按下，当襟翼完全收起时弹起。

要设置起飞襟翼，按下“Start”（起飞）按钮。按钮在襟翼动作时保持按下，当襟翼设置到起飞位置妥当时弹起。

要无安全放下襟翼，按下“Aus”（着陆）按钮。按钮在襟翼动作时保持按下，襟翼会完全放下到最大角度。

## FuG 16ZY 控制器

FuG 16ZY 控制面板有四个控制器：

- 频率选择器
- 耳机音量控制器
- 通讯 - 归航开关
- 微调旋钮

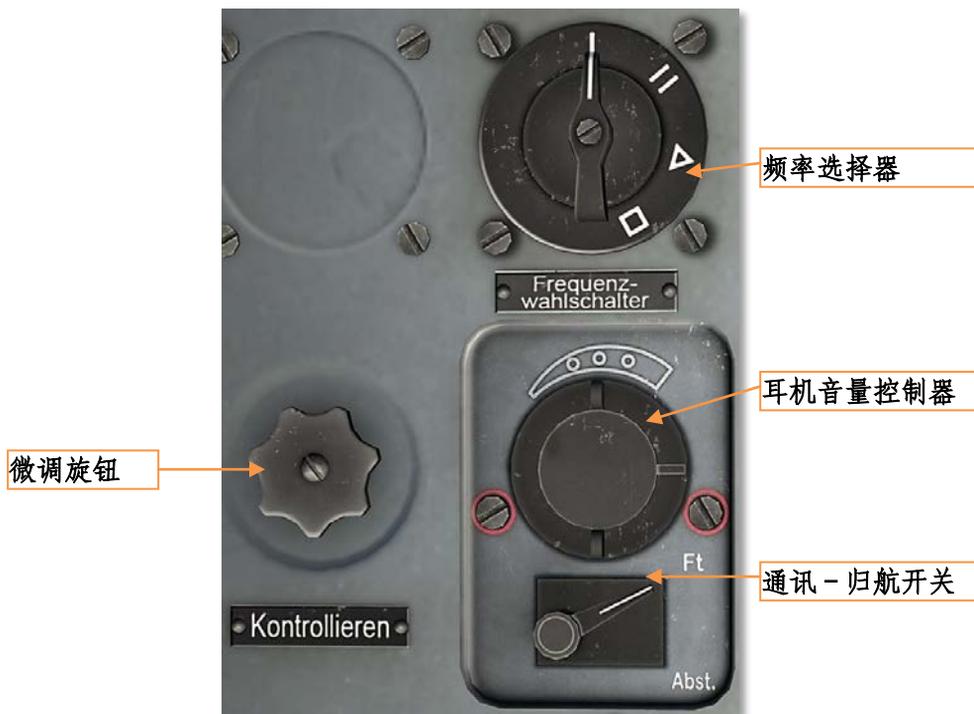


图 74: FuG 16ZY 控制器

### 频率选择器

FuG 16ZY 无线电的频率选择器有 4 个带有标记的位置。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。预置可以在地面上调节（在任务编辑器里的特殊页），波段范围从 38.4-42.4 MHz。

这四个频率用于日益增大的飞机群间的通讯。

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

“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讯。

“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台通讯。

“□”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讯。

## 耳机音量控制器

耳机音量控制器用于调整耳机音量。顺时针旋转旋钮增高音量，逆时针旋转旋钮降低音量。

## 通讯 - 归航开关

通讯-归航开关可以在两个位置中选择一个设置：“Ft”（“Funktelefonie”——无线电话）或者“Abst”（“Abstimmen”——频率调节）。

这个和 FuG 16ZY 频率选择器结合工作并决定无线电套件的操作。

详细信息请看下表：

归航开关	频率	一键通话放开	一键通话按下	发送器	接收器
“Ft”	I	听	说	I	II
“Abst”	I	归航 听	归航 听+说	I	II
“Ft”	II、Δ 或 □	听	说	II、Δ 或 □	
“Abst”	II、Δ 或 □	听环形天线寻找 目标	说	II、Δ 或 □	

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。

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

所有四个位置的频率应在任务编辑器的无线电预设页里设置。

## 微调旋钮

FBG 16 “Fernbediengerät”（遥控单元）用于在选定的预设范围内微调频率。

## 右侧控制器

### 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，逆时针旋转关闭。



图 75: 座舱盖曲柄

### 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 Fw 190 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。

通过右侧的圆形开始 - 停止按钮，可以开始或停止时钟。

秒表机构通过按下秒表按钮开始或停止，其位于发条/设置旋钮正下方。首先按下开始，第二次按下停止，第三次按下归位。每次转过一圈将被记录在小记录盘上，最多 15 分钟。



图 76: 飞行时钟

调节时钟:

- 拉下开始-停止按钮。
- 用鼠标滚轮通过发条/设置旋钮调节想要的时间。
- 按回开始-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

断路器用于控制各种电气功能。

每个断路器有两个按钮: 大的带有白点的黑色按钮合上对应的回路, 红色按钮断开并关闭回路。



图 77: 断路器盖合上  
断路器的名称和设备印在盖和边板上。



图 78: 断路器盖打开



图 79: 附加面板的断路器

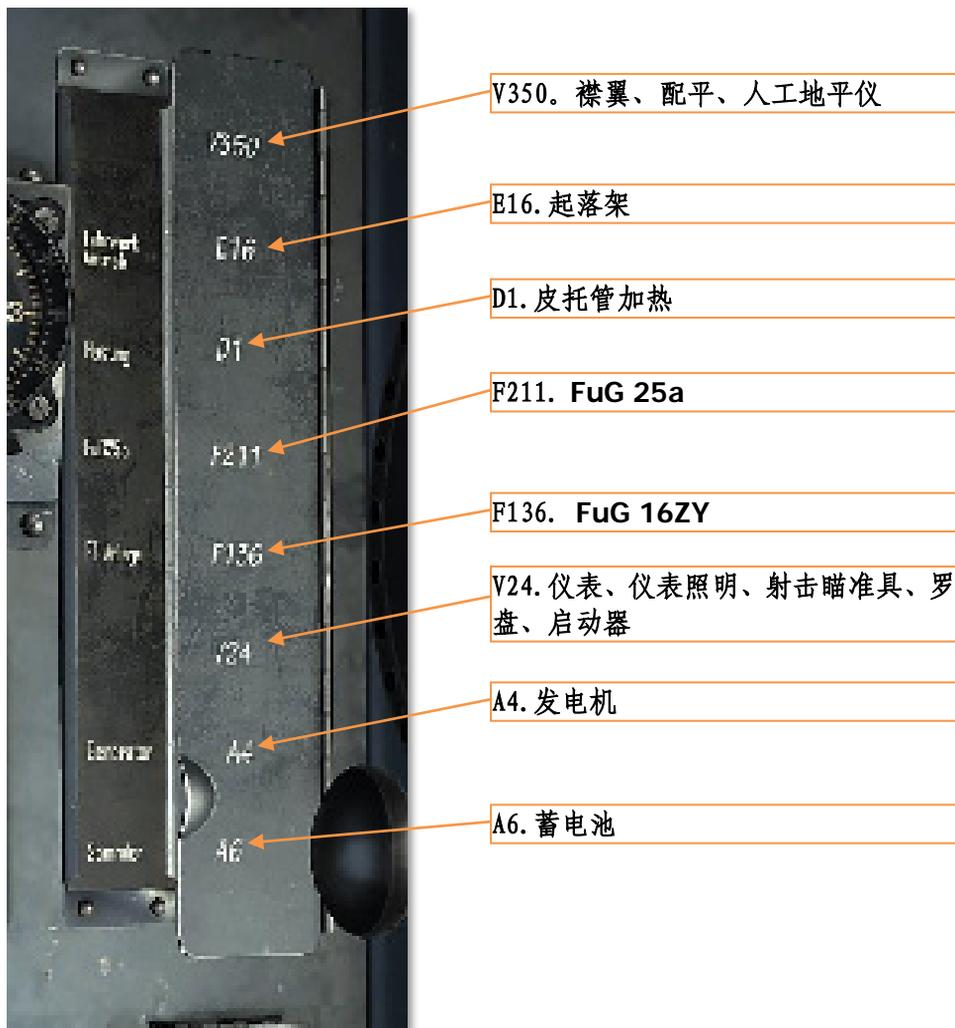


图 80: 前面板断路器图解

## 启动器开关

启动器开关用于转动飞轮和开车。开关装有弹簧，需要保持在下位置来转动一个启动飞轮，然后在上位置来执行开车。



图 81: 带盖的启动器开关

## 膝板地图

为了辅助导航，驾驶舱里包含了一个膝板地图。地图可以在驾驶舱里随时打开，按住 [K] 命令快速浏览，或用 [RSHIFT + K] 命令切换打开和关闭。地图显示飞行计划图，初始中心是出发航路点。[ ]（左方括号）和 [ ]（右方括号）命令可以用来改变膝板页面，在地图视角的飞行计划航路点和机场数据库之间循环。

另外，[RCTRL + K] 命令可用来在地图上放置标记点。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 [RSHIFT + P] 时，膝板也可以在飞行员的左腿上查看。

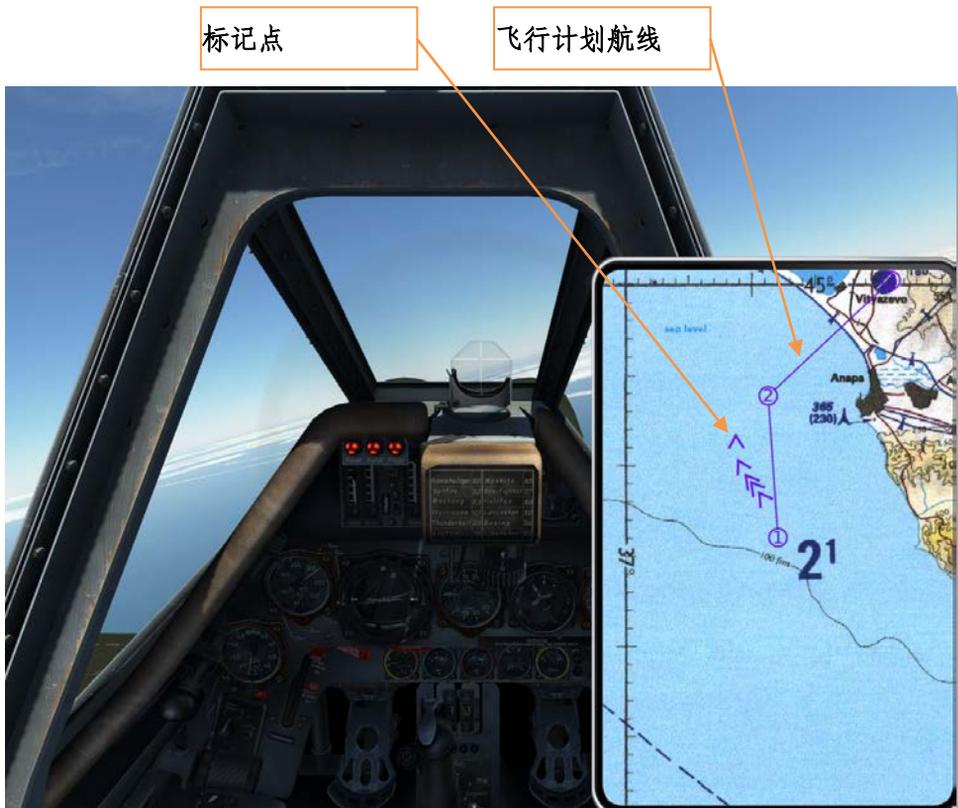


图 82：膝板地图

# 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 Shift +右 Shirt +小键盘 8 和右 Shift +右 Shirt +小键盘 2 来调整。
- 检查方向舵是否完全自由并移动正确,方向舵踏板中立位置是否对应方向舵中立位置。
- 高度表拨正到起飞机场场压。
- 打开氧气系统旁路阀(在右前下面板)。
- 在左侧面板,按钮“起落架关”(绿色按钮)必须打开,否则起落架会在飞机电气系统启动时收起。
- 合上所有前部断路器面板上的断路器:
  - 襟翼、配平、人工地平仪 [LWin - 1]
  - 起落架 [LWin - 2]
  - 皮托管加热 [LWin - 3]
  - FuG 25a [LWin - 4]
  - FuG 16ZY [LWin - 5]
  - 仪表、仪表照明、射击瞄准具、罗盘、启动器 [LWin - 6]
  - 发电机 [LWin - 7]
  - 蓄电池 [LWin - 8]
- 用燃油表选择器开关检查两个油箱。右 [RAlt - T], 左 [RCtrl - T]

燃油油量表



前部油箱

后部油箱

- 点火（磁电机）选择器开关到 M1+2 位置。向前 [End]，向后 [RShift - End]。



- MBG 应急模式手柄在自动模式。推至位置（检查）。[RShift - M]



- 油箱选择器杆在“auf”（打开，完全向上）位置。向上 [T]，向下 [RShift - T]。



- 在附加断路器面板上打开燃油泵：
  - E14 前部油箱泵 [RWin - 2]
  - E13 后部油箱泵 [RWin - 3]
  - E85 外部油箱燃油泵，如果挂有外部油箱 [RWin - 4]
  - E96 MW50 如果需要 [RWin - 5]



- 关闭座舱盖。数次 [LCtrl-C]。
- 设置节流阀杆到“Anlassen”（开车/慢车）位置。[RALT - Home]。



- 按下启动器开关大约 15-20 秒让飞轮转起。按住并保持 [Home]。



- 飞轮转起后拉起启动器开关来开车。按住并保持 [RCtrl - Home]。
- 释放启动器，设置安定面配平到 0°（开关和指示器在左侧面板）。

## 发动机暖车

1. 关闭鱼鳞片在 1000-1200 RPM 运行发动机直到滑油进口温度达到 40° C。
2. 缓慢增加到 1800 RPM，直到冷却液出口温度达到 60-70° C。

## 关车

在 1200 RPM 冷却发动机，轮流切换 M1 和 M2。保持冷却液温度低于 100° C，否则有热蒸发的危险。

天气温暖时，在着陆拉飘时就要打开所有鱼鳞片，天气寒冷时在滑行时打开。停稳后回收节流阀杆，让发动机运行在 1600-2000 RPM 一段时间，以达到均匀的冷却。冷却液温度高于 120° C 时关车一般会导致冷却液流失。用 [LALT - End] 键把节流阀杆拉过慢车位置，关闭点火器，关闭燃油关断阀。

## 滑行

1. 仅在鱼鳞片完全打开时滑行和起飞。设置鱼鳞片的手轮位置在驾驶舱内前下面板上。按住左 Alt + A 约 20 秒来完全打开鱼鳞片。这样避免重复操作手轮，特别是从一头到另一头的操作。
2. 避免动力设置低于 1000 RPM。尽可能缩短滑行时间以避免冷却液因蒸发流失。
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 3cm。
4. 仅在释放尾轮后可以左右交替的试刹车。不要过长时间操作刹车。
5. 如果尾轮没有解锁，应通过交替使用刹车和持续向前顶杆来尝试解锁。
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 1000 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

起飞前进行下列飞行前检查：

- 主操纵：
  - 操纵——检查杆舵的操纵以确认操作无约束。观察操纵面响应正确。
  - 水平安定面配平指示器——0



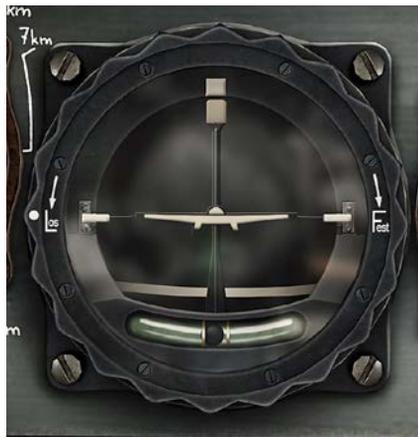
- 仪表和开关：
  - 高度表拨正。



- 目标航向设置。



- 人工地平仪解锁。



- 所有仪表度数在需要的范围内。
- 所有开关和控制器在需要的位置。
- 燃油系统：
  - 油箱选择器杆在打开（Auf）位置（完全向上）。
  - 燃油泵断路器合上。
- 襟翼：
  - 襟翼设置为起飞，按下“Start”按钮。



## 起飞

跟随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. 在带有辅助副油箱飞行时，初始时只开启后部油箱燃油泵和 EP-1 E（副油箱泵）。
4. 设置襟翼到起飞位置。按下位于左侧面板的选择器开关。
5. 通过机翼上的机械指示器核对起飞位置。电动指示器只显示完全放下或收起位置。（左侧面板上的绿色或红色灯）。
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操纵杆保持压低尾部，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. 快速推节流阀到起飞位置。保持轻量带杆，不要向前顶杆。
8. 无风时跑道上起飞距离约 350-400m。
9. 起飞时表速 = 170-180 km/h，在整个过程中进行三点起飞滑跑。保持飞机直行，飞机没有急剧抬头的趋势。
10. 起飞时，发动机转速可能达到最大 3300 RPM。
11. 发动机动力根据 RPM 指示器设置。每个节流阀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。

## 动力设置

MBG 应急杆通过关断加压油把 MBG 设置为手动操作。在 MBG 失效时，它允许用手动节流阀门来继续飞行。正常节流阀完全打开是 40 度节流阀，给进一步自动控制留有空间。在手动模式，它的范围扩展到 90 度，也就是全节流阀的范围。由于发动机应力超限，节流阀严禁推过 2700 RPM 或其行程的 60 度。

起飞后至少 3 分钟内，减小到战斗动力并轻轻向前顶杆。

节流阀位置可以通过旋转左下方的握柄来固定。

**节流阀位置/动力输出/RPM/允许时间/燃油消耗 升/小时:**

- 90° 指令角/应急动力（增强起飞动力）\*/ 3250 / 3 分钟 / 620 -20
- 90° /起飞、战斗和爬升动力/ 3250 / 30 分钟 / 590 +20/-40
- 75° /持续动力/ 3000 /持久/ 530
- 60° /经济 I / 2700 /持久/ 375
- 47° /经济 II / 2400 /持久/ 285
- 34° /经济 III / 2100 /持久/ 215
- 0° /慢车（飞行中）/约 1200 / - / -
- 10° /关车位置/ - / - / -

## 起落架收起

起落架必须在或低于表速 = 250km/h 时收起。起飞后短暂轻踩刹车，然后收起起落架。

按下左侧面板上的红色操作按钮（保护盖下的按钮）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。

仅在起落架收起后收起襟翼（襟翼红色按钮 “On”）。

红色控制灯亮起。同时观察两侧机翼上的机械指示杆（标有刻度）。

**起飞时避免突然增大动力！要平稳增加。**

## 爬升

完成安全起飞后执行下列步骤：

- 设置节流阀为爬升动力：3250 RPM。
- 最佳爬升速度是表速 280 - 290 km/h。
- **注意！** 散热器分离皮瓣的目标位置可以设置为 110° C。
- 在高度约 3300m +/- 200m，可以感觉到增压器自动从低压切换到高压。避免在增压器切换高度巡航或者频繁改变高度。
- 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。
- 用“Ein”（收起）按钮收起襟翼。
- 检查冷却液和滑油温度，以及滑油压力。
- 到达安全高度后，节流阀收回到 3000 RPM。
- 根据需要配平飞机到爬升姿态。
- 检查所有仪表，工作正常，参数正常。

## 巡航和燃油管理

设置冷却液温度到 100° C（正规设置）。

收回节流阀到动力设置不超过最大持续动力：3000 RPM。超过 7500m，最大持续动力鉴定为 3250 RPM。

自动富油/贫油切换在 2800 到 2900 RPM 起开始工作。

为了实现更大的航程，也为了节省发动机寿命，尽可能选择动力设置。

**滑油进口温度**在最高持续动力时是 110° C，最低压力是 4.5 atü。最大温度（短时间）是 130° C，不过由此必须考虑滑油冲淡（冷启动）的存在。最大压力严禁超过 13 atü。

超过最大温度时发动机动力必须减小。

**冷却液出口温度**在所有高度都是 100° C。例外：爬升时允许 110（100）° C，起飞和滑行时短时间允许 130（120）° C。

这些例外的值只在装有艾哈德冷却液调节阀 2 atü（1.2 atü）时有效。

**燃油量测算。**一个电动燃油量指示器装载前面板下部，带有前后油箱选择的开关。副油箱或附加油箱没有燃油量指示。附加燃油导入后部油箱。通过把燃油量指示器切换大后部邮箱，油量指示跌过 240 升来识别附加油箱已空。

**切换告警**在后部油箱还剩约 10 升时亮起，是个白色的灯。

**低油量告警**在前部油箱还剩 90 - 100 升时亮起，是个红色的灯。当红灯亮起，剩余的燃油量在经济动力设置下还能用约 15 分钟。

### 油箱切换

没有副油箱，没有附加油箱，开车前：

- 燃油关断阀位置在“打开”
- 两个油箱泵“开”
- 燃油量指示器切换到后部油箱

飞行中：

- 燃油关断阀“开”
- 通过油箱泵切换“开”和“关”来控制燃油抽取。
- 通过观察可选择的油箱指示器来监视燃油油量。
- 先用完后部油箱，关闭后燃油泵。（仅当红灯在白灯前亮起时用前部油箱的燃油关断阀隔离前部油箱）。燃油量指示器切换到后部油箱。
- 当白灯亮起，两个油箱泵都切换到“开”。燃油关断阀保持在“打开”位置。
- 燃油量指示器切到前部油箱。
- 当红灯亮起，前部油箱剩余 90 - 100 升，在经济动力设置下剩余可用飞行时间大约 10 到 15 分钟。

带有机身下副油箱：

- 燃油关断阀“打开”
- 副油箱泵和后部油箱泵“开”。前部油箱泵“关”
- 在个 8000m 以上高度，可能需要额外打开前部油箱泵。
- 燃油量指示器切换到后部油箱
- 一旦燃油指示器开始显示油量低于 240 升，副油箱已空。

- 副油箱泵“关”。
- 要抛弃副油箱，拉驾驶舱里的应急手柄。

带有机身附加油箱：

- 燃油关断阀位于“打开”
- 后部油箱泵“开”。前部油箱泵“关”
- 附加油箱泵“开”
- 燃油油量指示器切换到后部油箱
- 一旦后部油箱的燃油油量跌过 240 升，附加油箱已空。
- 附加油箱泵“关”。

带有副油箱和附加油箱：

- 燃油关断阀“打开”。
- 副油箱泵、附加油箱泵和后部油箱泵“开”。前部油箱泵“关”。
- 燃油油量指示器切换到后部油箱。
- 当燃油油量指示器开始显示燃油少于 240 升，副油箱和附加油箱已空。
- 副油箱和附加油箱泵“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。氧气压力表位于前下面板的右侧，紧邻氧气护板。在 4000m 高度开始吸氧。

## 夜间飞行

如果仪表照明和告警灯太亮，用混合器降低亮度（在左侧面板）。起飞前特别重要的是确认安定面配平正确的设置在 0°。

## 特殊飞行动作

### 滑翔

- 发动机慢车转速 1200 +/- 50 RPM。
- 在长时间滑翔时，重复的推节流阀以避免火花塞积炭。
- 冷却液出口温度不得低于 60° C。
- 从高增压切换到低增压自动发生在 3300 +/- 300 m。

### 俯冲

- 装有 FI 22234 空速表的歼击机和歼击轰炸机的俯冲速度：
  - 在 9km 高度表速 = 500km/h
  - 在 7km 高度表速 = 600km/h
  - 在 5km 高度表速 = 700km/h
  - 在 3km 高度表速 = 800km/h
  - 在 2-0 km 高度表速 = 850km/h
- 发动机转速短时间最大值不得超过 3300 RPM。

### 倒飞

不得倒飞，发动机润滑系统不适合。不过所有的特技动作都可以做，即使短暂经过倒飞。

## 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），直到起落架正确展开。
- 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。
- 在表速 = 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表速 = 300km/h。
- 根据需要配平飞机尾重（分别按下左侧面板上的襟翼和升降舵配平切换按钮）。

- 进场速度表速 = 220-220km/h
- 接地速度在表速 = 170km/h
- 着陆时向后拉杆
- 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。

## 关车

外部条件温暖则进场时完全打开鱼鳞片。寒冷天气滑行时,发动机运行在 1800RPM 一段时间, 此时监视冷却液温度——不得高于 130° C, 否则让发动机运行更久些以冷却。

收回节流阀至关车位。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。

## 飞行紧急情况

### 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。注意飞机在收起襟翼时有轻微下沉趋势。
- 像正常离场一样操作。

### 起落架驱动器失效

- 当电力驱动器失效时用应急起落架释放。像正常操作一样操作。
- 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。
- 如果起落架仍然没有放下, 继续下列步骤:
  - 检查起落架开关是否设置到“关”。
  - 如果是, 再次拉手动起落架手柄。
  - 如果这样没有成功:
  - 断开起落架驱动器的断路器(右侧面板) 然后再次拉手动起落架手柄。

- 做侧滑动作来放下起落架。
- 检查起落架指示杆上的白色标记可见。
- 如果这些程序没有成功，收起起落架并执行机腹着陆。
- 不过，单轮着陆是可能的。这种情况下像正常着陆一样接地，但是用副翼尽可能久的保持飞机水平。通常螺旋桨和翼尖会受到损坏。

### 发动机失效

- 当发动机自动调节器失效，尽可能收节流阀向慢车并拉起燃油关断阀右边的应急拉杆。尽可能保持低发动机动力以避免发动机应力。
- 当应急拉杆拉起，发动机转速禁止高于 2700RPM。
- 当遇到滑油压力降低的指示，可能的话应尽快进行着陆。
- 当遇到燃油蒸汽进入驾驶舱，关闭油箱泵，带上氧气面罩并稍打开座舱盖。着陆后报告泄漏情况。
- 当遇到燃油泵失效，也许能以低 RPM 继续飞到下一个机场。同时使用两个油箱泵。

### 应急武器丢弃

操作在前下面板上的炸弹应急释放手柄。放开手柄时杆会因弹簧弹力回到原位。

### 发动机失效时的应急着陆

- 在低空，立即拉起飞机直到表速降低到约 300km/h。
  - 快速收回节流阀到关车位置
  - 关闭点火器
  - 设置燃油关断阀到“关闭”
  - 打开座舱盖到最后一个齿轮卡槽（座舱盖在飞行时不会飞走！）
  - 仅在机场降落时放下起落架——否则有拿大顶的危险
  - 完全放下襟翼，配平飞机至尾重
  - 操作飞机电气系统关闭按钮到“关”
- 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。像坐在一架滑翔机里一样着陆。

在机腹着陆时飞机的行为是完全无害的。

从高空开始是有意义的——为了可以覆盖更远的距离——仅在确信可以到达选择的降落机场时放下起落架和襟翼。

### 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。

### 不放襟翼着陆

- 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。
- 在这种情况下着陆距离从 600m 增加到约 850m。

### 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：
  - 操作电气系统“关闭”开关
  - 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 300mm（检查标记!）。
- 注意！座舱盖应急抛弃有安全线保护！
- 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。
- 解开座椅安全带，用力用脚向前踢操纵杆，飞行员被扔离飞机。

# 战斗应用



## 战斗应用

在本节，我们将概览 Fw 190 D-9 的武器应用程序。

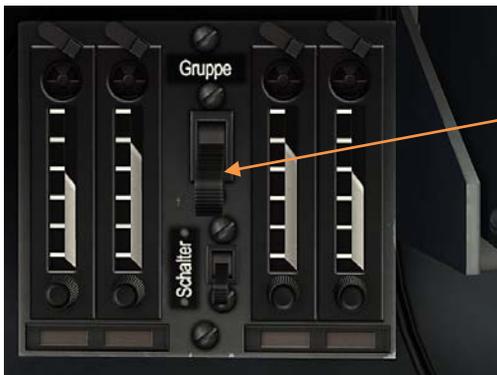
### 机枪

1. 打开 EZ 42 射击瞄准具陀螺电源开关。[M]



射击瞄准具陀螺电源开关

2. 打开机枪主保险开关。[C]



机枪主保险开关

3. 设置目标翼展。增大 [L], 减小 [R]。



目标翼展旋钮

4. 通过节流阀上的旋转握把设置目标距离。增大[;], 减小[.]。



旋转握把

控制飞机使目标出现在光环圆环里，然后旋转节流阀旋转握把，直到光环圆环的直径符合目标的大小。



距离变化时通过旋转握把继续用光环圆环套住目标。平滑跟踪目标一到二秒，然后开火。

## 炸弹

### 释放炸弹

下列是释放炸弹的标准程序：

1. 用节流阀上的旋转握把设置目标距离为 0，来固定射击瞄准具光环。增大 [;]，减小 [.]。



用于距离选择的旋转握把

2. 设置炸弹选择器开关到适当的配置和延时位置。向左 [LShift - B]，向右 [LCtrl - B]。



炸弹引信选择器单元

3. 按下操纵杆上的炸弹 - 火箭弹释放按钮 [RALT-Space] 来释放炸弹。

注意。炸弹可以在飞机处于 30 度爬升到垂直俯冲之间的任何俯仰姿态时被释放。

不要在侧滑大于 5 度的垂直俯冲时释放炸弹。这样做可能使炸弹撞到螺旋桨。

### 应急炸弹和副油箱释放

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。

“Rumpflast” —— 抛弃机身挂载。[LCtrl - R]



# 无线电通讯



## 无线电通讯

有两种可选的使用无线电的模式，取决于在 GAMEPLAY 选项卡里的“EASY COMMUNICATION”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 D-9 的无线电受限于 4 个频道，你只能和你载入的无线电频率的实体进行通讯。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。

### 启用简单通讯

无线电通讯窗口按下 [ \ ] 反斜杠键（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：

无线电最后一次调到的频率的接收者是白色的。

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讯。

当启用简单通讯模式，下列“快速”命令快捷键也是可用的：

[LWIN + U] 请求 AWACS 基地航向。

[LWIN + G] 命令小队攻击地面目标。

[LWIN + D] 命令小队攻击防空目标。

[LWIN + W] 领命小队掩护我。

[LWIN + E] 命令小队继续任务然后返回基地。

[LWIN + R] 命令小队继续任务然后重新加入编队。

[LWIN + T] 命令小队散开/收拢编队。

[LWIN + Y] 命令小队重新加入编队。

## 没有启用简单通讯

当简单通讯模式关闭，按键发送 (PTT) 按钮 [RALT-\] 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讯窗口。

当显示接收者，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。

## 无线电通讯窗口

顶层接收者列表:

如果使用“简单通讯”，不在任务里出现的接收者不会列出。

- F1. Wingman...
- F2. Flight...
- F3. Second Element...
- F4. JTAC...
- F5. ATCs...
- F8. Ground Crew...
- F10. Other...
- F12. Exit

热键可以直接执行结构里的任何命令。可以在 Input 选项里查找。

要退出无线电通讯，也可以按 ESC 键。

## F1 Wingman

在无线电通讯主窗口中选择了 F1 Wingman 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. Navigation...
- F2. Engage...
- F3. Engage with...
- F4. Maneuvers...
- F5. Rejoin Formation
- F11. Previous Menu

F12. Exit

## F1 Navigation...

Navigation 选项允许你引导你的僚机去想去的地方。

**F1 Anchor Here.** 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 Return to base.** 你的僚机会返航并在飞行计划设置的机场降落。

F11 Previous Menu

F12 Exit

## F2 Engage...

Engage 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 Engage Ground Target.** 僚机会攻击任何它可以定位的地面目标。

**F2 Engage Armor.** 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 Engage Artillery.** 僚机会攻击任何它可以定位的火炮或多管火箭发射器。

**F4 Engage Air Defenses.** 僚机会攻击任何它可以定位的敌方防空炮和地对空导弹单位。

**F5 Engage Utility Vehicles.** 僚机会攻击任何它可以定位的补给、运输、燃油、电站、命令控制和工程单位。

**F6 Engage Infantry.** 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 Engage Ships.** 僚机会攻击敌方水面舰艇。注意大部分水面舰艇全副武装，FW 190D 不是很适合攻击这种目标。

**F8 Engage Bandits.** 僚机会攻击任何它可以定位敌方固定翼和旋翼飞机。

F11 Previous Menu

F12 Exit

## F3 Engage With...

鉴于 F2 Engage 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 Engage With 系列命令不仅允许你不仅决定目标类型，也可以决定攻击的方向和使用的武器类型。这通过一个分层的方法是先。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 Engage 选项可以快速发布，F3 Engage With 选项提供更多的控制。

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

**F1 Engage Ground Target.** 僚机会攻击任何它可以定位的地面目标。

**F2 Engage Armor.** 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 Engage Artillery.** 僚机会攻击任何它可以定位的火炮或多管火箭发射器。

**F4 Engage Air Defenses.** 僚机会攻击任何它可以定位的敌方防空炮和地对空导弹单位。

**F5 Engage Utility Vehicles.** 僚机会攻击任何它可以定位的补给、运输、燃油、电站、命令控制和工程单位。

**F6 Engage Infantry.** 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 Engage Ships.** 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。

**Weapon Type.** 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 Unguided Bomb...

F4 Rocket...

F6 Gun...

## F4 Maneuvers...

尽管你的僚机一般很了解何时及如何机动，有时可能你希望给他/她一个非常特殊的机动命令。这可以是对威胁做出反应或更好的建立一次攻击。

**F1 Break Right.** 这个指令会命令你的僚机做一个最大 G 的右转。

**F2 Break Left.** 这个指令会命令你的僚机做一个最大 G 的左转。

**F3 Break High.** 这个指令会命令你的僚机做一个最大 G 的爬升。

**F4 Break Low.** 这个指令会命令你的僚机做一个最大 G 的俯冲。

**F7 Clear Right.** 僚机会在当前航线上执行一个 360 度右转并搜索目标。

**F8 Clear Left.** 僚机会在当前航线上执行一个 360 度右转并搜索目标。

**F9 Pump.** 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 Rejoin Formation

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 Flight

在无线电通讯主窗口中选择了 F2 Flight 后，你可以选择发送基础类型的信息，它们是：

- F1 Navigation...
- F2 Engage...
- F3 Engage with...
- F4 Maneuvers...
- F5 Formation
- F6 Rejoin Formation
- F11 Previous Menu
- F12 Exit

## F1 Navigation...

Navigation 选项允许你引导你的小队去想去的地方。

- F1 Anchor Here
- F2 Return to base
- F11 Previous Menu
- F12 Exit

这些命令映射自僚机 Navigation 命令，可以应用于所有小队成员。

## F2 Engage...

Engage 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 Engage Ground Target
- F2 Engage Armor
- F3 Engage Artillery
- F4 Engage Air Defenses
- F5 Engage Utility Vehicles

F6 Engage Infantry

F7 Engage Ships

F8 Engage Bandits

F11 Previous Menu

F12 Exit

这些命令映射自僚机 Engage 命令，可以应用于所有小队成员。

### F3 Engage With...

这些命令映射自僚机 Engage With 命令，可以应用于所有小队成员。这些命令和上面所述的僚机 Engage With 一样工作。

### F4 Maneuvers...

F1 Break Right

F2 Break Left

F3 Break High

F4 Break Low

F7 Clear Right

F8 Clear Left

F9 Pump

F11 Previous Menu

F12 Exit

这些命令映射自僚机 Maneuvers 命令，可以应用于所有小队成员。

### F5 Formation

在编队菜单，你可以选择小队的编队队形，你是小队长。

F1 Go Line Abreast

F2 Go Trail

F3 Go Wedge

F4 Go Echelon Right

F5 Go Echelon Left

F6 Go Finger Four  
F7 Go Spread Four  
F8 Open Formation  
F9 Close Formation  
F11 Previous Menu  
F12 Exit

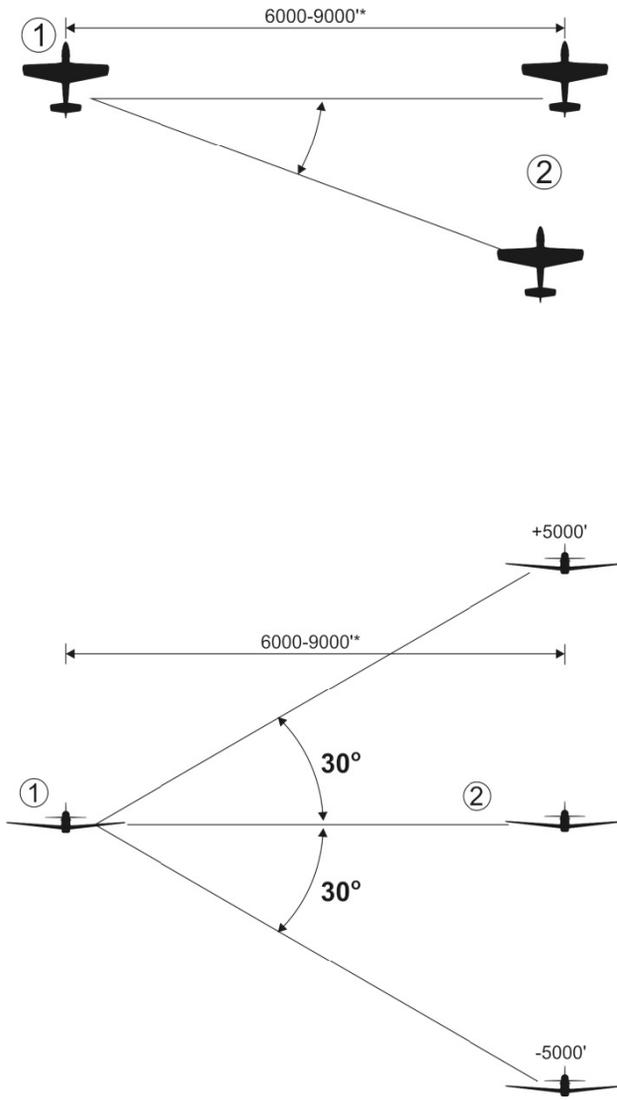


图 83: F1 Go Line Abreast

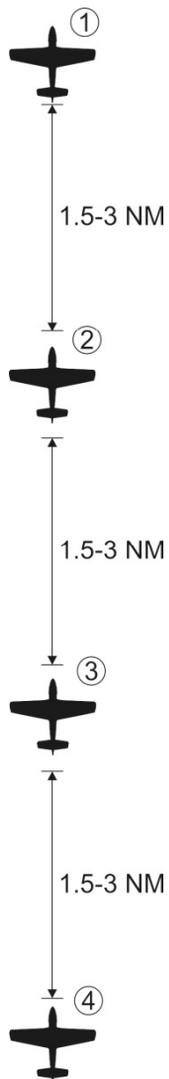


图 84: F2 Go Trail

位置可能根据长机在 4000-12000 英尺范围内修改。

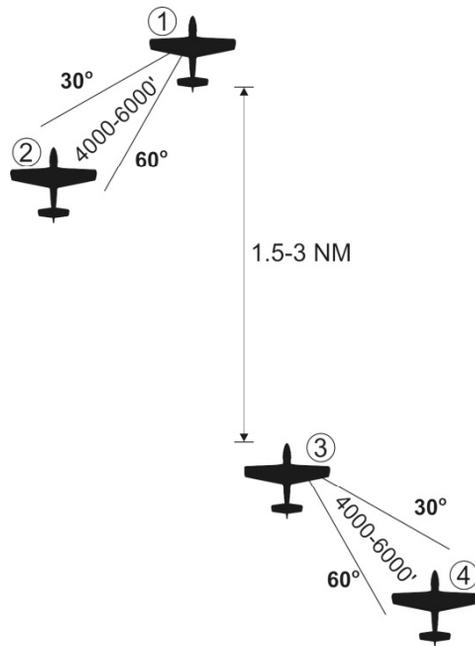


图 85: F3 Go Wedge

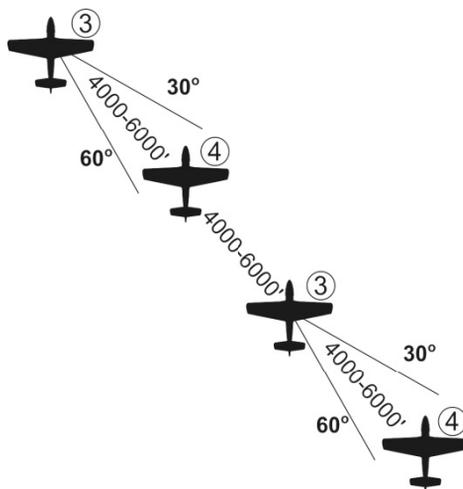


图 86: F4 Go Echelon Right

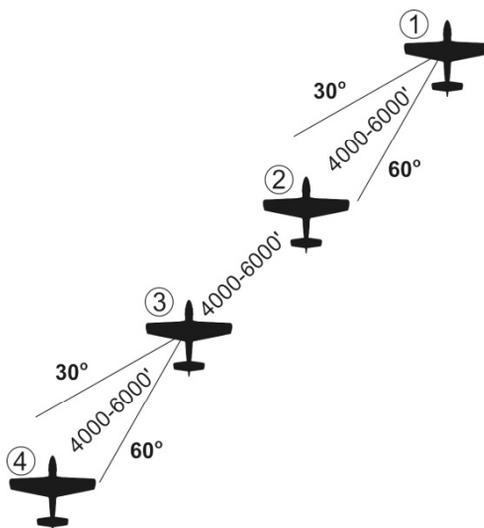


图 87: F5 Go Echelon Left

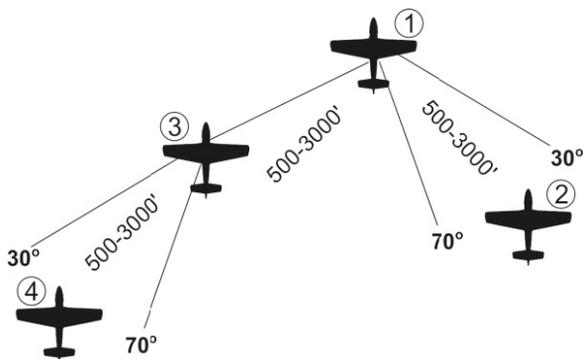


图 88: F6 Go Finger Four

位置可能根据长机在 4000-12000 英尺范围内修改。



图 89: F7 Go Spread Four

位置可能根据长机在 4000-12000 英尺范围内修改。

F8. Open Formation. 在当前编队增大飞机间的距离。

F9. Close Formation. 在当前编队减小飞机间的距离。

## F6 Rejoin Formation

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：

应答者的飞行编号（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) **unable**. 当小队成员不能执行命令，它会应答它的飞行编号然后跟着“unable”。举例：“2, unable”

## F5 ATC

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 D-9 的 FuG 16 AM 无线电受限于 4 个频道，你只能和你载入的无线电频率的实体进行通讯。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讯。

用于 Fw 190 D-9 无线电波段的 ATC 通讯频率：

Anapa-Vityazevo: 38.40 MHz

Batumi: 40.40 MHz

Gelendzhik: 39.40 MHz

Gudauta: 40.20 MHz

Kobuleti: 40.80 MHz

Kutaisi (Kopitnari): 41.0 MHz

Krasnodar Center: 38.60 MHz

Krasnodar-Pashkovsky: 39.80 MHz

Krymsk: 39.0 MHz

Maykop-Khanskaya: 39.20 MHz

Mineralnye Vody: 41.20 MHz

Mozdok: 41.60 MHz

Nalchik: 41.40 MHz

Novorossiysk: 38.80 MHz

Senaki-Kolkhi: 40.60 MHz

Sochi-Adler: 39.60 MHz

Soganlug: 42.0 MHz

Sukhumi-Babushara: 40.0 MHz

Tbilisi-Lochini: 41.80 MHz

Vaziani: 42.20 MHz

Beslan: 42.40 MHz

## 停机坪启动

在可以与 ATC/地面指挥通讯获得启动发动机许可前，你需要首先打开并运行你的 VHF AM 无线电。

无线电运行后，按 [\\] 或 [RALT + \\] 打开无线电菜单，然后按 F1 “Request Engine Start”。

如果你有僚机，他们现在也会启动发动机。

飞机启动并设置好后，选择 F1 “Request taxi to runway”。当收到许可，你可以滑行到滑行道的“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 [RALT + \\] 和 F1 “Request takeoff”。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 [RALT + \\] 键联系 ATC。按了以后选择 F5 “ATCs”。

如果你使用“简单通讯”，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讯，你首先需要按下设定好你想降落的 ATC 频率的无线电频道按钮。

一旦选择了机场 ATC，你可以发送“Inbound”信息以表示你意图在那里降落，或发送“I’ m lost”信息，那样 ATC 会给你提供到达机场的指引。

当你选择“Inbound”，ATC 会应答你下列信息：

飞向降落起始点的航向。

到降落起始点的距离。

QFE，或者机场高度的大气压。

在哪条跑道降落。

然后你可以无线电联系：

“Request landing”表示你意图降落在指引的跑道。

“Abort landing”表示你不会降落在指引的跑道。

“I’ m lost”请求导航援助以到达机场。

如果你请求了降落，并处于最终进近，第二次无线电请求，如果跑道干净，ATC 控制塔会提供许可。塔台也会提供风向和风速。

降落后，前进至停机区域，关闭飞机。

## F6 Ground Crew

降落在友方机场滑行到停机坪后，你可以通过按 F6 选项显示地勤菜单，来联系地勤进行重新装弹和加油。

## 补充

### 机场数据

机场	跑道	塔康频道	ILS	塔台通讯频率
UG23 Gudauta - Bambora (阿伯卡茨共和国)	15-33, 2500m			130.0/40.20/209.00
UG24 Tbilisi - Soganlug (格鲁吉亚)	14-32, 2400m			139.0/42.0/218.0
UG27 Vaziani (格鲁吉亚)	14-32, 2500m	22X (VAS)	108.75	140.0/42.20/219.0
UG5X Kobuleti (格鲁吉亚)	07-25, 2400m	67X (KBL)	07 ILS - 111.5	133.0/40.80/212.0
UGKO Kutaisi - Kopitnari (格鲁吉亚)	08-26, 2500m	44X (KTS)	08 ILS - 109.75	134.0/41.0/213.0
UGKS Senaki - Kolkhi (格鲁吉亚)	09-27, 2400m	31X (TSK)	09 ILS - 108.9	132.0/40.60/211.0
UGSB Batumi (格鲁吉亚)	13-31, 2400m	16X (BTM)	13 ILS - 110.3	131.0/40.40/210.0
UGSS Sukhumi - Babushara (阿伯卡茨共和国)	12-30, 2500m			129.0/40.0/208.0
UGTB Tbilisi - Lochini (格鲁吉亚)	13-31, 3000m		13 ILS - 110.3 31 ILS - 108.9	138.0/41.80/217.0
URKA Anapa - Vityazevo (俄罗斯)	04-22, 2900m			121.0/38.40/200.0
URKG Gelendzhik (俄罗斯)	04-22, 1800m			126.0/39.40/205.0
URKH Maykop - Khanskaya (俄罗斯)	04-22, 3200m			125.0/39.20/204.0
URKI Krasnodar - Center (俄罗斯)	09-27, 2500m			122.0/38.60/201.0
URKK Krasnodar - Pashkovsky (俄罗斯)	05-23, 3100m			128.0/39.80/207.0
URKN Novorossiysk (俄罗斯)	04-22, 1780m			123.0/38.80/202.0
URKW Krymsk (俄罗斯)	04-22, 2600m			124.0/39.0/203.0
URMM Mineralnye Vody (俄罗斯)	12-30, 3900m		12 ILS - 111.7 30 ILS - 109.3	135.0/41.20/214.0
URMN Nalchik (俄罗斯)	06-24, 2300m		24 ILS - 110.5	136.0/41.40/215.0
URMO Beslan (俄罗斯)	10-28, 3000m		10 ILS - 110.5	141.0/42.40/220.0
URSS Sochi - Adler (俄罗斯)	06-24, 3100m		06 ILS - 111.1	127.0/39.60/206.0
XRMF Mozdok (俄罗斯)	08-27, 3100m			137.0/41.60/216.0

## 人员列表

### 青铜资助人

Alex G	Rem	Peter Ivady
Matthew Lambert	Gabriel Vigil	Aksel Sandsmark
Bob Evans	jose cruz	Borgersen
Radosław Piętkowski	Pierre Rieu	Home Fries
Laurent Cunin	Alexander Borisov	Mark Duckett
Scrub	Mattressi	Jordan Leidner
Larry Lade	Tuco Ramirez	Guilherme Domene
Mark Nowotarski	Niko Huovilainen	Tim Shaw
Lasstmichdurch	Alexandr Marishenkov	Markus Ronkainen
Georgy	fedorlev90@gmail.com	Aaron Taylor
Ian Dahlke	Felix Felixsson	AndreasDitte
Jason Robe	DMS	Tvrtko Kovacic
David Digholm	Sergio	Bols Blue
Anton Krug	Robert	Fred Schuit
Aflay	Vivoune	Grzegorz Sikora
Auez Zhanzakov	Stephen Howe	Kareem Vafin
David Cavanagh	K. Loo	Paulius Saulėnas
Benjamin Pannell	Kempleja	Rafał Szekalski
Marijn Bos	Wang Kang Ping	
bzan77@hotmail.com	Juan Francisco Orenes	
Hrvoje Hegedusic	Michal Krawczyk	
Anže Blatnik	Denis Kaplin	
quangorn	David Belvin	
Hemul	Sergii Gabal	
Andrey Loboda	Jazzerman	
Werner Ceelen	borownjak	
Borsch	Steve Barnes	
Kim Peck	Victor Tumanov	
jean-baptiste mouillet	rutkov	
	Samuel Bera	

Henri H?kkinen	Nascimento	Arto S.
Cliff Dover	David Carter	Max Taha
Przemys?aw Cyga?ski	Fernando Becker	Christian Biagi
Flex1024	George ?lund	Ross Martin
kamaz	Imoel	TopFlyer
Paul Brown	Stuart Jarmain	Jacob Knee
Jack	Tony Baeza	Garrett Longtin
Simon Briggs	Isaac Titcomb	Sebastian
Jera Ora?em	George Xu	roman olenich
Cameron Fenton	Traz	Andre van Schaik
Thomas Reynolds	Marcin Bielski	Mario Mariotta
Dan Lake	Andrew MacPherson	Sigurd andre olaisen
Andy Wall	mark poole	Momo Tombo
Ben Green	Kirill Ravikovitch	David Ross Smith
Lasse-Pekka Toivanen	Cedric Girard	Harkman
Robert Stuart	marco bellafante	Erastos
mark downer	Timur Kaziev	Konstantin Borovik
Darcy Mead	Rom?	D McBain
Koh Noel	FERNANDO MARTINEZ	Pavel Bozhenkov
Fredrik Silfverduk	ZAMBRANO	Jose Marrero
Alan Whitlock	Doblejorge	Jarret Mounteney
Jacek Karle	Igor Bayborodov	tjmpl4
Ilya Kirillov	UbiquitousUK	Alex Ip
Novaf flare	Sean	Roller Donny
Oscar Codan	Goran Skoko	Joe Prazak
Jon Sigurd Bersvendsen	Anthony Wheeler	Karen Kurpiewski
Marcus Schroeder	Rafal	Hendrik Berger
Mikko H?rmeinen	Sami Juntunen	Neeraj Sinha
Thomas Schroeder	TAIKI SONOBE	Maarten Schild
Vitor Pimentel	Cody John Davis	Johannes Jaskolla
Seel	Joel Cu?llar	
Fabiano Carlos Alves do	Peter Orlemann	

krms83@gmail.com	outsorsing@yandex.ru	Paul Savich
Francisco Jos?	roeemalis@gmail.com	SERGIO OLIVEIRA
Zhuravlev Pavel	uncle_stranger@hotmail.com	sssoniccc
Wang Bin	zan.blatnik@hotmail.com	Alexandre Pigeon
Vladislav Shkapenyuk	malczar@wp.pl	Nikola ?eh
Marek P?	evgeniy	Big0Henry
William Plischke	Tim Shaw	Steve Colli
Gabriel Rosa e Silva	Askauppinen	Marco Usai
Wesley Marccone Simmer	Murilo Hound	Tuomas M?mmel?
Frank Bu??mann	Juan Rodriguez	Matt Fisher
Jonathen Iny	Mathias Kallmert	andres garcia
Eugene Flannery	Antoine Taillon	Erik Suring
Andrew Scarr	Levesque	Roberto Carcano
Pawe?	Dean	Daniel Lewis
D?	John Dixon	Peter Halmy
Florian Vo??	George Levin	Oleg Belenko
FERNANDO GARCIA	Hagleboz	S4ndman
RABADAN	Kilian Seemann	Andrew Rolfe
Joono Ruokokoski	Kruglik Svetlana	Bj?rn Inge S?dermann
Ingo Ruhnke	Dominic Hildebrandt	V
JOSE LUIS NOGALES	vukicevic sasa	Enrique Alvarado
CABALLO	Mike Theisen	armrha@gmail.com
Antonio Ord???	Ricardo Nu?ez	YoYo
Bruno Barata	Vladimir	Jernej Dolinsek
Isidro Rios	David Endacott	Jarrad Piper
Detlev Mahlo	M Morrison	Vladimir Alexx
Lluc Marqu??s	EAF51_Luft	Walrus
Pablo Napoli	Alberto Ceballos	William Wilson
FSXFlight	Tang.We	Nebuluz
marcos puebla	Mike Schau	Martin Handsley
Francisco Antonio Mu?		George Bellos
Jani Markus Laine		Owe Cronwall

R. Thornhill	Koz Myk	Przemek Ptasznik
Steve	Greg	-Shkval-
Cezariusz Czlapinski	Trevor Abney	Miguel Coca
Martin	Chris	J?n Pitor
Ford Wesner	Torben Porsgaard	Leonard Burns
Allen Thomas	Mircea Schneider	Jonathan Howe
Cliqist.com	Jordan Moss	Peter Jensen
Jaroslav Zahorec	Keijo Ruotsalainen	Teodor Frost
Amir Lavi	Caldur	Tommy Pettersson
Holger Reuter	thom burt	Alberto Loro
Oleg Makarevich	German	Ross Francis
Nathaniel Williams	Carlos Siordia	renderstop
Aquila	jrbatche	Marco Mossa
Groth	Carlos Ferrer	Mark Tuma
Ken Holbert	NoOneNew	Marc
Gregory Prichard	andrey112	Apex
Vicente Herrera	Steve Boyd	Aivaras Staniulis
Joshua McQuinn Cook	Lhowon	martin costa
Liam Williams	craig sweetman	Aidan Jabs
KuVaNi	Alex Murphy	gunter113@yandex. ru
Antonyuk Dmitry	Ian Rademacher	Mitja Virant
Jean Charles Baudry	Jeremy David Keelin	Scott Daniels
Bernard McDavitt	sotosev	P A KAFKAS
Emil Nov?k	Geofray	Jani Petteri Hyv?
315_Piotras	ADRIAN	Christian Schwarz
Daniel Groll	Joonas J?rvi?	Paul Haase
Martin Seiffarth	Silverado	Chris Miller
Ross Hamilton	Neil Gardner	Teun van Dingenen
Alexandre Jacquin	Louie Hallie	Edward
William Stover	Jonas Weselake-George	Billington-Cliff
Huber Werner	Scott Kullberg	
Arnel Hadzic	Bryce Johnson	

Brendon McCarron	Pascal Fritzenwanker	Dmitry Schedrin
Mathias Munkelt	yendysl	Jordan Pelovitz
Jorge Manuel Caravaca Vidal	Nestor Sanchez	Philippe VINCENT
KosiMazaki	Joshua Miller	Josselin BEAU
Kyle Fulton	Ryan Pourroy	Nicholas Prosser
Jacobo Rodriguez	Alexey Ershov	Manuel
Niels Hille Ris Lambers	Tim Vleminckx	Sebastian Baszak
felix heine	Trasric	Marcus
Bloom	Aaron Sotto	Fred de Jong
SlipBall	Jeremy Louden	AndyJWest
Knut Erik Holte	Michael Barker	Guillaume Couvez
Matthew Wohlford	Anjelus	Alexander Barenberg
Ace Rimmer	Ilya Feldshteyn	Manuel Maria Alfaro
Tom Gillespie	Dver	Gomez
Matthew Dalessandro	Tomas Munoz	Terence Ziegler
Mark Jedrzejczak	David	Kusch
James Russell	Festari Diego	Shai Lum
Alexander Gebhardt	Lasse Nystuen Moen	Julien Godard
Chris Abele	Jack Noe	Maurice Hershberger
Miroslav Koleshev	Jerry Brown	Tobias
podvoxx	Tor-Martin Trollst?l	Fedorenko Oleg
Adam Tomczynski	Joshua Fowler	ami7b5
Robert Curtin	Barry Spencer	William Belmont
Robert Toldo	Michael Maddox	Andy Wishart
Mike Leviev	Marcus Koempel	Sean Colvin
Steve Dozniak	Christian Reichel	Lewis Luciano
Peter	Frank Schwerdel	clement epalle
antonello	Bogdan Ghica	Samuel
Kenneth Gustafsson	Pierre-Alain S?guier	Dennis Ejstrup
Joel Rainsley	Evan McDowell	
John A. Turner	Alex Huber	
	Willem Erasmus	

Michal	Grigori Rang	Rami Ahola
opps	Jermin Hu	Sonia Holopainen
nuclear	PopoidAndroid	alfred demauro
Tobais Hassels	Richard	Sylwester Zuzga
Lefteris Christopoulos	Joshua Gross	Reinhard Seitz
Dave Pettit	Mitja Zadavec	Jerzy Kasprzycki
Nikolaos Mamouzelos	Michiels Jorik	Christian Pintatis
Karsten May	Alexey Polovets	David
DailyDozo	Eric Fath-Kolmes	Michael
snagov	TinfoilHate	Vincent
anthony milner	Nicolas Pich?	Matt Crawford
ALBERTO MARTIN SANTOS	Andrew Devine	Sacha Ligthert
Blarney DCS	Jens Langanke	Bernhard Dieber
Kael Russell	Daryl	Evgeniy
Collin Brady	Kornholio	PhoenixPhart
Matthew Flanigan	Paolo Pomes	Jonathan Marsh
M?ty?s Martinecz	Simulatu	HellToupee
Tioga	Mytzu	Tomas Lindahl
Ross David Hunter	Sebastian Hernandez	avner rev
SYN-Skydance	ILYA GRYAZNOV	Theodoros Montesantos
Alex Sabino	Blackmind	Jean-christian Ayena
Zaghloul Othmane	Kyle Knotts	Andrea Cavalli
Christian Kistler	Tongp	Alfonso Garcia
Jakub Komarek	Teapot	Martinez
Fraser Reid	Noah N. Noah	Alberto Minardi
Oskar Hansson	Catseye	Chris West
Dimitrios	SATANA667	PHOENIX Interactive
Vassilopoulos	Jazz-35	Ross Goodman
James Franklin	Neil Walker	MaP
Lassiter	Leszek Markowicz	Miroslav Kure
Ilya Golovach	Christelle JESTIN	Vadrin
Sean P. Burt	pierre burckle	

hdbam	Tomasz Karpiuk	Mikko Pulkkinen
Peter Fischbach	Kari Suominen	Paul R Kempton III
Carl Jamz Chivers	Norm Loewen	Federico Delfanti
Jouvet Laurent	Arjuna	Matt Parkinson
Frank Hellberg	tintifaxl	Bobby
gabsz84	Alejandro Montero	OhioYankee
benoit	Connor	Rick Benua
Torsten Writh	Paul Sims	Chris Ellis
Gianluca Giorgi	Ricardo Madeira	Keyser
Waldemar	Runar Aastad	Kirk Worley
Force_Majeure	Chawin	Gwyn Andrews
Bob Radu	Christian Taust	Nuno Silva
alon oded	Mor Rotholtz	Uros Karamarkovic
Christopher Phillips	Cristian Marentis	Richard Whatley
lighthaze	Jochen Baur	Rick Keller
Christopher Mosley	Robert Dvorak	SolomonKane
Ray Dolinger	Sam "Mainstay"	Test
Gordon McSephney	Valentine	Leonard Giesecker
Rincevent	Marijn De Gusseme	Paradox
Nicola	Vladimir Yelnikov	Torashuu
Maxim	Bosko Djurisc	Jim Herring
Davidov Vitaliy	Csaba Moharos	Colin Inman
Robert Morris	Useless	John Brantuk
Mikplayeur	James Smith	Phoenix
Ian Taylor	Thomas Beuleke	HR_colibri
Richy	Paganus	Gregory Finley
Patrik Lindstr?	Darrell Swoap	Wiliam J. Bryan Sr.
jens bier	Roland Peters	Tim Julkowski
Sakari Pesola	Stephen Barrett	Thomas Weiss
James Cleeter	Andrew Deng	David Terry
Christer Arkemyr	Ian caesar	
Richard Baas	matej ren?elj	

William Herron	CiderPunk	Eric Gross
Brendon	Bryn Oliva-Knight	Chezzers
Gert Wijbrans	Eun-Tae Jeong	eyal shamir-lurie
rick andersen	J?rgen Bischoff	Baytor
Andrew Fenn	Emmanuel Tabarly	Matthias L?tke-Wenning
David Stewart	Takayuki	Brian Fee
gavin clunie	Geoffrey Lessel	Truls Jacobsen
Makoto Hakozaki	Matt Huston	Martin Sanders
Andrew Jennings	coriolinus	Guido Bartolucci
Johannes	John Trimble	Sam Yeshanov
Mueller-Roemer	T?fol Jord? Chord?	Sebastian Lindmark
Moritz Brehmer	Benjamin Roser	Bob Denhaar
Shadow Stalker	ciaran coyle	Scott Willtrout
Nils Hansen	Sven R.	Barry Drake
Torbjorn Pettersson	Aladrius	Jeremy Zeiber
Nosov Evgeniy	Lukas Erlacher	Jimbox
Andreas Macht	Jon webster	Alan Sharland
Sputi	Tomi Junnila	John Johnson
Agnar Dahl	FF1	Jacob Shaw
Antal Bokor	Torstein	Keith Hitchings
Jacob R?ed	Jared Winebarger	David Dunthorn
harinalex	beikul	Wyatt Moadus
Milan ?imund?a	Torsten Schuchort	Eric Young
Christian Richter	Caleb Keen	Andrew Heimbuch
Dave Webster	BOSCHET	Bryce Whitlock
Alekseev Valentin	Mark	Erik Schanssema
Sean Taylor	Andrew Bartlett	David Campbell
Bal?zs L?cz	Neil Vennard	Wonderbread
Rod Middleton	Pasi Yliuntinen	Kocso Janos
Karl Bertling	Declerieux	Austin Mills
Paul Mikhail	Jeremy Gates	
Alex Turnpenny	Anonymous	

Joseph Geraghty	Mikael Harju	siva
Jukka Blomberg	Kevin Witt	Andy McIntyre
David Abreu	Markus Berella	Jordi Haro
Steam	Bodhi Stone	Thomas Guiry
airyy@163.com	Toni Wasama	(tf_t4trouble)
Tere Sammallahti	Bob Petrone	Kevin M. (tf_Stryker)
Alexander Zhavoronkov	Tim Hawkins	Larry Jones
Jeremy David Tribe	Martim Avelino Geller	Joonas
Ron Lamb	RJ Stevens	(tf-Wraithweave)
Gregory Choubana	Uri Ben-Avraham	Michael Olsen
Ken Cleary	Andrej Jesenik	Mark Wallace
chev255	Andrew Wagner	Adam Chan
Stuart Walton	f0uiz	Craig Martin
James Jones	Markus Narweleit	blackjack04
Jordan Cunningham	Tomik	Andrew Dean
Andrew Gibbons	Lassi Miettunen	kongxinga
Erik	Hagan Koopman	Warren Evans
Pasbecq	James Goodwin	Roberto Mejia
Koop de Grass	L F Loxton	Jason Perry
Stephen Clark	David Irving	Ryan
Keith Ellis	Jeff Petre	Paul Turner
Mike L	Hugo Saint Martin	Alejandro
John Boardman	Guillaume Houdayer	hansentf
Ben Rosenblum	Richard Or?dd	John A. Edwards
Hasanka Ranasinghe	Emir Halilovic	Michael Turner
Andrew Hickman	HAYEZ JF	Simon J?zsef
SonixLegend	Thomas LaGoe	Christoph Gertzen
Michael Anson	Tore Fagerheim	Javier D?az Ariza
Jim Oxley	Igor Kharlukov	Nico Heertjes
Thomas Nesse	Peter Brooks	Chris Thain
Philippe-Olivier Dub?	Adam Navis	
Roland Reckel	James dietz	

Jeff McCampbell	Matthew Morris	Jacob Holmgren
UsF	Kevin Francis	yoel Iavi
taratuta	rami veiberman	Brent Wardell
Tommy Tomaszewski	Check Six	Steven Newbold
subject to change	Fred Golden	Jacob Babor
Vladimir ?kori?	Karel Perutka	Modulus
philux	Marc Heitler	Pieter Hofstra
Rune Hasvold	Michael Fielding	Andreas Monz
MichaelB	Jared Thomas	Krueger
Nacho	John Mathews	Paul Mulchek
David Catley	Erdem Ucarkus	Colin Coulter
Gareth Morris	Ed Curtis	Chui Yin Ho
Andrii	Andy Cannell	Raj J?nos
Leon Grave	Henrik Friberg	Andrew
gkohl	Tom Shackell	Daniel O' Sullivan
Dale Jensen	Anthony Smith	rhinofilms
Andrew Aldrich	Lorenzo Manzoni	Christopher Miner
Denis P	Ant Paul	Richard McKeon
Filip Kraus	Tim Ireland	David Savina
Henning	Mustisthecat	Jason Chang
Valeriy Nabatov	Roberto Elena	Ian Hughes
ChenTing	Ignacio Mastro	Barry Colegrove
John J Tasker	Martinez	Oliver Hooton
Matthew Deans	vbf12daduck	Raptor007
Stephen Botti	Tyler Thompson	Eamonn McArdle
Rony Shtamler -	bichindaritz	Mark Sewell
IAF. RonyS	Joen	Patrick Pfleiderer
Alper Mat	Luis Miguel Lopes	David Stiller
Gunther Mueller	Graeme Hindshaw	Ammo Goettsch
Antvan	Dominik N.	Ian Marriott
Matthew Lindley	tessore	
Christian Koller	James Pyne	

Francesco Kasta	Steve Poirier	Evgeny_RnD
Dale Winger	Vitalii Podnos	Paul Browning
Claes Wiklund	Havner	Andrew Garst
liweidavid2006	David Friend	Vespero
Gareth Williams	MolotoK	Eric Anderson
William Deal	Alex Hitrov	Lavi
Rob Umpleby	Frank Townsend	Robert
Deadman	Boris Schulz	VIDAL Frank
Simmy	Sam Lion	Jon H
brian mandeville	LAI JINGWEN	kamek25
Chris Wuest	Vincent	Skorak
Alex Hughes	Luke Lewandowski	Flying Colander
michael waite	tony lafferty	Bryan Nogues
Yama	gordon vembu	Eivind Toller?d Fosse
Robert Elliott	Erik Weeks	Andrew Blinkin
Adrian Putz	John	Bob Bent
David Bray	robin vincent	Arvid Weimar
Angel Francisco	Enrico Zschorn	Aginor Chuain
Vizcaino Hernandez	Karsten	Christoffer W?rnbring
Aleksander Yatsenko	Oscar Stewart	Cikory
Stephen Ryan	Simon Harrison	Colonel Skills
Scott Hackney	Ratnikov Maksim	Edwin van Walraven
Tim Kelly	Vladimir Domnin	Bruce M Walker
Tuan Nguyen	Scott	Lawrence Bailey
Dharma Bellamkonda	DERRICK HILLIKER	Robert Birnbaum
Stuart Campbell	Mike Bike	Frank Kreuk
gor7811@hotmail.com	Nicolas Rolland	Trindade
Rudo Sintubin	Brenden Lake Musgrave	Roland Galfi
Oleg Antoshenko	Basil Yong Wei Hee	Alexander
msalama	Volker Sa?	
Andreas Bech	Ronnie Postma	
Michael Baldi	John Flain	

Danilo Perin	Joona V	Steven Rushworth
Daniel Rozemberg	Ville Vuorinen	Andrew Broadfoot
Christoph Mommer	Nir	Olivier Kozlowski
David Morrell	Pavel ?koda	Matthew Hill
Rickard Sj?berg	Jeremy Lambert	Gestl Guenther
Andre Schulze	Heillon	Thomas Hegman
Josse Aertssen	Eli Havivi	Vit Prokop
Roger Buchser	BIGNON	Rob Bywater
Daniel Beltran	Christian Koppe	EAF51-Walty
Gonzalez	Helio Wakasugui	Evgeniy Troitskiy
Darren Furlong	sterfield	Tom Humplik
Patrick Naimo	Andy Davidoff	Steve Rizor
Mark Lovell	ALLAIN	Gerald Jarreau
Benedict Hurkett	Kristofer Crecco	Ben Hollinsworth
Victor Gil	Honza Lehky	Andrej Babis
Markus Nist	Anthony Sommer	Kai T?rm?nen
Christian R.	Jonathan Mulhall	Gerhard Neubauer
Gregory D. Olson	K?re Kristian Amundsen	[3rd]KaTZe
Marek Radozycki	assaf miara	Anatoly Yakubov
Duroyon	Rodrigo Mej?a	Jason Cotting
Pavel Osipov	Tore Torvik	Mrgud
dahitman	Jether Pontes	Alex Cameron
Tom	Amos Giesbrecht	Ian Jones
Christopher Hibberd	Toby Rushton	Alan Dougall
John Small	Joonwook Park	Thomas Fisher
Robert Nigel Jamison	UriiRus	Tim Rawlins
phill davies	Cecrops	Space Monkey
Robin Senkel	Brian Kiser	Steve Klinac
Joseph W Scupski	ALEXANDER ALEKSEEV	Kurt Reimann
KeithKar	Victor "Dream	Luke Griffin
Peter Schmecker	Traveller" Buttaro	
Drovek	Glen Reed	

Samuel Morrissey	Campbell McGill	Andrew Paull
John Smalley	Nick Wright	Brett Goldsmith
Chris Weerts	Bruce	Jacques O'Connell
Mr John C Smith	daisuke sato	Curtis
Hugh Man	Juanfra Valero	Adrian Borodi
Michael Parsons	vella	Pekka
Dimitri Apostola	Anthony	Lenny Cutler
yohay	Taproot	Shimon Okun
Ian Smuck	HansHansen	Tarasyuk Yuriy
Norbert R?hrl	Ivan	Brayden Materi
Martyn Downs	Derek Barnes	Marc Michault
Hideki Mori	peter winship	Alcaudon101
Akin	DUPONT Philippe	James Harrison
javierlarrosa	Varun Anipindi	kyle sinclair
Ross Clunie	Aku Kotkavuo	JUERGEN
Eric Howe	Andrew Olson	Jose Angel Gomez
Alexey-K	Charles Burns	PA-Hector
Tuomas Virtanen	Ken Peterson	Andrew Stotzer
Keith Bedford	colin scutt	Charles M. Wilsenach
J.D. Cohen	steve lecount	Kyle Hannah
Gavin Crosbie	Tamir Katz	Anton Grasyuk
bupbup	Timo Hiltunen	Saxon66
Vieillefont Antoine	Istvan Takacs	Joseph Noe
Goat Yoda	michael tardio	Ryan Peach
Nicholas Bischof	Chris H. Hansen	Trevor Burns
David Schroeder	Sebastian Sch?der	Uwe Mueller
Jonathon Walter	Gregory Morris	Hypothraxer
urvuy	Matthew	Eyal Haim
Ronny Karlsson	Egor Melnikoff	
Anthony Portier	ismailaytekarслан@gmail.com	
Wes Snyder	il.com	
KitSAllGoode	Michael Jenneman	

makabda	Alexandr Petak	Edward A. Dawrs
Nir Bar	MrBoBo	Gerald Gassenbauer
Jim Arentz	Roger Owen	RJW Scharroo
Paul Lucas	Tacno	Robin Norbistrath
Muli Ivanir	Jack Beck	GUMAR
MTShelley	Valentin Loginov	Neville Wakem
Juha Liukkonen	Abc	Carsten Vogel
Conor Bradley	Ivan ?avlek	Robert Ormes
Orion Robillard	jensl	captncrunch240
John Burgess	Martin Eriya	Nico Henke
Tom Strand	Enrique Alonso Ben?tez	Chaussette
Jeremy Bartos	Kevin Beswick	Ivan_st
lowellsil	Borek Fanc	Mazin Ibrahim
Johan Waldemarsson	mp	Peter James Taylor
Nigel Patrick Holmes	Kenneth Bear	Theo
EagleTigerSix	Jenei B?la	Toni Uusitalo
Timothy Bauer	Ian Cockburn	Leandro Medina de
Zetexy	Andreas Demlehner	Oliveira
Ha Za	OSCAR LUIS GALVEZ	MgFF
Gabriel Venegas	CORTES	Caleb E. Farris
Shuyang leung	Peter Svensson	Chad David
Jing Wang	Brillet Thomas	Thelmos
Grant Marchant	Brad Hawthorne	David Mann
Hen Shukrun	Kjetil Lavik	Burgin Howdeshell
ric	Ian Todd	Tomas Hridel
ian d	Leonas Kontrimavicius	Berno
Peden Harley	Christian Bretz	Mario Hartleb
DAVID CARLISLE	Koh Desmond	Gary Dills
Gabriel Glachant	Daniel	Christopher Vance
Aries The Destroyer	Paul Thompson	
Jan Kees Blom	Joshua	
Arto Rajaj?rvi	Tom Johnson	

Rainer Schweers	Tekray	Andrew Suhren
Stephen Lynn Flores	Chris Benson	Waide Tristram
Stephen Higginbotham	Joshua Smith	cliff clark
Tim	Toni Talasma	Charles Conley
groovy	Stuart Andrews	Kim Johnstuen Rokling
Matt Berndt	Robert Mahon	Lars Lie
Colin Muir	James Faraca	Hans Liebherr
Andrew Thomson	Jan Beissner	Ola Nykvist
Christopher Lamb	Stephan Gako	Karl "Light" Akkerman
CHO SUNG BAE	Tony Buman	Andreas Schmidt
Ivan Fedotov	Mark Hickey	Julio Cesar Cardoso
Sita	Leonid Dreyer	Thomas Mitchell
Alistair Stuart	Martin Kubani	Tripp
Dominik Schulz	Veli-Matti Paasikivi	Robert Walters
Simon Picken	Juan Carlos Morote	Jarrod Ruchel
Jan Jaap Schreur	Martin	Brian Carlton
Christian Mundt	Alvio Costantini	Field Manar
Sven G.	Aaron Fess	Eric Turner
Williame Laurent	Nicholas Wagner	John Phelps
Matthew Johnson	Aleksey Vlasov	Takku
NoS	beda	Matt Olney
Derek Hatfield	Jim Barrows	JetBane
LordLobo	Erik Dahlb?ck	Michael Grzybowski
Reece Heinlein	steve smith	Johan Lind
Crimea_MULTI	Spencer Miller	Justin Smithson
Barry Matthew James	Maik Baumert	Paul Cook
Vincent Eysel	David Frees	Zach Brown
Asier Garc?a	Andrew McCann	Kyle
Allan Renwick	Celso Lopez	Brendan Clary
Lukas Vok	Sebastian Grant	Brian Charles
Amraam	David Gray Castiella	
Keith Mercer	Martin Thomas	

Rick Miles	Magistr	trashcutter
Admir Nevesinjac	callsignalpha	Beot
JanP	Luke Campbell	Mark Gordon Cochrane
Gavin	chedal-bornu sebastien	Joel Anthony
Zhou Lingshu	Tim Huthsteiner	Pa?aszewski Ryd?n
Carl F Altrock	Ryan Heseltine	Mark David Cleminson
Bieringa	emanuele garofalo	James Freer
Konstantin Kharin	Branton James Elleman	Jhusdhui
Phil Barker	Kim Ahlin	steven connolly
chris birkett	Chris Engel	Jonathan Rolfe
Shane Sigley	David Grundmann	marly fabien
Manuel Pace	Paul Grint	Stephen Wilson
Gregg Cleland	Oliver Bennett	Sandra Walsh
Charles Hill	Gleb Ivanovsky	Florian Gehrke
Ofer Raz	Stephan Kerkes	Christian Kreuter
Kotaro Asada	Eric	Stefan Meier
Zlatko Birtic	Alexey	Michael Long
Andrew Smith	Radu Gabriel BOIAN	Phil Hawes
juan jose vegas repiso	Frederic GEDEON	Sharin Vladislav
Henrik Stavnshoj	David Moore	Dominic Wirth
Gustaf Engelbrektson	Peter P?hringer	Nicolae Buburuzan
Yurii Nadeyin	Julian C Oates Jr	Vladimir ?
Jukka Karppinen	Rhandom	Jaros?
Eoghan Curtin	Josef Eberl	Duane Kennard
Pierrick GUIRAL	Premysl Truksa	Nicolas K?
Janus Sommer	Ivica Milovan	Sami Luukkonen
Juha Hayashi	yanba109	Jan Ba??feld
Rommelius	Kieran Vella	Mod-World
Phil	Glenn Lilley	J??rgen Klein
Teppo	Imrahil09	
Garry Goodwin	AtreidesNL	
Ralf Pitzer	David Pajnic	

Mark Fisher	Kjell Saxevall	Peter Collins
Brant Templeton	david say	Scott Newnham
Viktor Friesen	rolf szczesny	Stoops417
Daniel Boontje	a_korolev@pochta.ru	Micha? Gawro?ski
Benjamin B?	folomeshkin@gmail.com	John McWilliams
Fabian Wiesner	Nick	Martin Privoznik
Manuel Santiago Melon	Andrew	Charlie Glenn
Guntin	chris payne	Rolf Geuenich
Mark McCool Jr	Connor	Anthony Echavarria
Tim Krieger	joe troiber	Garrett
Andreas Wagner	Mike Williams	Andrew Webb
marco meyendriesch	Pedro	AaronAsh
Karst van der Ploeg	Roman	Etienne Brien
Markus B?	Steve	Michael
Martin Durech	Henning Leister	Jarad Clement
Michiel Erasmus	S?ndor Balik?	James William Read
Marcus Holm	Robert Culshaw	Jason Smith
jesus gonzalez	sydost	Matthew Martin
D P R MORRIS	Kenneth P. Kaiser	Leon Portman
Luis Manuel Carrasco	Buzzles	J?rgen Tietze
Buiza	John J.	Mathias R?diger
Krzysztof Nycz	Antti Kauppinen	Wayne LeFevre
Rene Buedinger	michael	Derek Guiliano
omar karmouh	Friedrich Plank	Paul Cookson
Henning Leister	COUSSON	Brett Stengel
juan enrique jurado	Andreas Tibud	barutan77
mateu	cheap_truth	Tom G
Matthias Kober	Brandano	pds21
Steffen Link	Dan Padnos	Douglas Ally
Michael Gross	Mate Majerik	James Monson
Ron Levy	Steven Bodenstab	Maik Dietz
Matej Jelovcan	Naglfar	

Heikki Moisio	Thomas Lipscomb	Dan Antonescu
Don-Dragon	Wayne Dickinson	Andreas Pichler
pascual Miguel G?mez	Jared Macon	Mick Alden
Mart?nez	Daryll Chupp	Ilia
Alain Gourio	James Nielsen	Brian Lanham
Kevin Watts	Tobias A	Denis Winters
Martin Hoffmann	Alexander Vasilyev	jameson
Francisco Bercianos	Jared Fast	David Gregory
Michael Hart-Jones	The Shoveler	Antonio Manuel Ortiz
Olaf Binder	Hrvoje Topli?anec	Seguel
Raphael Willerding	k05	Thomas Harkless
Nick Walsh	Roland Schulpen	Jeff Dodson
Remon	Azametric	hangar16
Tomas Friberg	TheKhann	Daniel Webb
Brian Phillip Colella	Nikolay	Greg Bell
Sergey	Ryan Doppke	George Succar
Adam Schneider	Roger Ringstead	Michael Langness
Christian	Nick Yudin	Thomas Leitner
William Clark	Allan Chunn	Sean G of the CoD
David Taylor	Giovanni Anthony	Sergey
Gera	Bryden Jr.	"ROSS_BerryMORE"
=DRACO=	graylobo	Oliferuk
sfer314	kenneth	Timo Vestama
Richard Hickerson	Ben Jarashow	Matt Styles
Rico Reyes	Aki Holopainen	Paul Miller
Jeff Zhou	Magnus Andersson	David Rilstone
Joseph Piasecki	Randy Erwin	David Miles
KS	ivdadrelbul	Kim Fast
Michael Landshman	Sergey Mozheyko	Martin St?yl
ROSS_Borman	Dalminar	Michael Walker
Jack Wilson	Michael Petrarca	
Craig	Matt Renfro	

Mattia Garuti	Helldiver	Robin Harroun
Mark Shephard	Danny Vanvelthoven	Kev
Trevor Tice	Emilio Londono	Sideris Fotis
Martin Ponce	Angustimus	Konstantin Dibrov
Adrian Cretu	Jeffrey Gumbleton	Peter Baltzer Hansen
Giovanni Degani	Bill	Alex
Sean Tudor	Troy Nakauchi	Peter Wikl?f
WhiskeyBravo	Jaron Taylor	Bogart Hall
Michael Lajeunesse	Steve Cook	Steven Myall
Chris Madera	Kenneth Knudsen	DAVID R COLEY
Dmitry Khonin	Angus MacQueen	Charles Jesch
Franciscus Berben	Ramsay Beshir	cv
Bo Henriksen	MarkHawk	Gary Lisney
Martin Mor??ek	Miguel Arias	Andy Toropkin
wuffman	Juan Soler Huete	Joonas Savolainen
Ian Bishop	Robert Haynes	Matthew Kozachek
M. Zychon	David Southall	David Egerstad
ANV	weissel3	Deascii
JeepRazdor	ROGIER	Michael Ditter
Viacheslav	ugo cozza	shurke
Conrad Lawrence	PH	Bochkarev Leonid
David Ord??ez	Alexander Orevkov	James D Brown
Jim Allison	Wienerschnitzel	Aaron Pratt
kcstokes	TerminalSaint	Tom Summers
Christopher Scarre	Derinahon	Miguel Angel Gonz?lez
Andrey ScorpyX	Pablo M Derqui	Domingo
Vadim Adel	Steve Chatterton	Aapef
Hasse Karlsson	David Tydeman	Matthijs
Gary F. Tinschert	Daniel Holst	Michael Miles
Gary Edwards	Jochen Hamann	
Josh lee	gary doiron	
Alex6511	David DuBois	

Zinoviy Khutoryan	Markus Wohlgenannt	Kenneth Wong
Paul Tricker	jaosn	Robert Roberge
Tomasz Szulc	donald dewulf	Max Michaelis
Gabor Buzasi	Thomas Berg	Jan-Erik Saxevall
Michiel Jongenelen	Patrick Barnhill	FFalcon
Nicklas Sj?qvist	David Setchell	Robert M
Kimmo Eklund	Henric Ceder	Fredrik Sj?borg
Bertrand Heurtefeu	Zachary Layne	Matthew Schneider
Brian Lee Faulf	Terry Scott	Andrey Dvornik
Ilja Osovin	Tyler Krebs	Sergey Nikishin
Josh McLloyd	TerribleOne	Eric Dickerson
robert peterson	Dakpilot	Maxim Gromada
Robert Noke	Pablo Alvarez Doval	Daniil
Don Menary	Jacob Williams	ALFA_49
Patman DM	Mark Linnemann	Victor99
Paul Dyer	Carl Meyers	Matthew Fortino
Adam Jasiewicz	Robert Zuk	Gabe Garcia
Antti Kalliom?ki	Aleksei Ivanov	Jacob Ellis
Juergen Dorn	Niklas Nordgren	Jarred Nation
Simon Aplin	apollo01	Jip sloop
G?ran Wikman	Anton Ottavi	Mahler
Kristian Wall	Richard Mater	Mark Trenda
Mikal Shaikh	saif ghadhban	Logan Lind
Saad Eldeen Bahloul	Michael Rezendes	karl bullard
antonio dasilva	Yuke kaito	Broodwich
Felix Mueller	Siv	Aleksandr Kochelaev
Christopher D.	Matja? Mirt	Edwin Szekely
Chambers	Ching-Ling Hsu	Eee3
Jason	PbICb	Ivan Kolincak
Alan Wade	Giedrius Balynas	Per-Erik Linden
Jason Michl	Joshua Kozodoy	
Cory Parks	Mauro Arguelles	

Magnus Innv?r	Gene Bivol	
Michael Rochon	Julian Gaffney	白银资助人
Alan-Grey	Charmande	Rayvonn Core
Nicolae Soanea	Mehth	enrique colome
Alfredo Laredo	John Huff	TrailBlazer
jim alfredsen`	NATALYA DOLZHENKO	pavlich
Shawn Vowell	Charlie Brensinger	Lawry Playle
Scott Eckrich	GREGOIRE	Michael G Ribordy
Vasco Charles	Steve Mcnitt	modernatomic
Morais-Boulay	Susumu Takizawa	Iain Colledge
Petter Lausund	Eric Lichtle	Carlos Garcia
Ben Birch	kpax	Steve Ralston
Pete Jockel	Anton Golubenko	David Gibson
Rick Dodge	David Whitehead	Elliot Christian
william neil harding	Randy W. Boots	Alexander Vogel
Bill Poindexter	Falcon5.NL	Jesse Higdon
Ulrich Haake	Lina Bigot	D. Reveal
Vesa Slotte	solol17@mail.ru	Scott Woodbury
Mikko Esko	kozeban@mail.ru	Mike Frank
HUNTER	Martin	Sean Price
Steven Adaszczik	Alex	Gustavo Halasi
Pavel Diachkov	Tom	Thrud
AlexPX	Vilir	Bucic
Demon	Daniel Gestl	West
Ian Persson	Marc-David Fuchs	Kevin Reuter
James Stephen	Jose Manuel	Steven Aldridge
Terry		Scott Withycombe
Aram		
Jefferson Santos		
RvGils		
Michael Sprauve		
Jan Ctrnacty		

Capgun	Tyler Moore	Stephen Morrison
Thomas Cofield	Allan Spears	Royraiden
Alexey Ibragimov	Jens Kadenbach	Torsten Tramm
Blackwolf_927	Dave Kelly	Ken Biega
Daniel Vukmanich	Nick	Andrew Brown
Nicholas Landolfi	Ian Seckington	David Levy
Arrie	James Cross	Karsten Borchers
Mathew Crane	Mikko Laukkanen	Jerry Frost
Tom Tyrell	Fangqiu Zhu	Michal BIZON
Evan Kosnik	Austin Moses	James Phelan
John Hannan	Richard Harris	Kiefer Jones
Tim Chapman	Kevin Garrett	Sigurd Hansen
jim crimmins	Gregory Foran	Jorin Sheaffer
Rodney Neace	Penpen	Robert Ian Charles
Polaris Bluestar	Prvt. SNAFU	Fellows
qmsan@yandex.ru	Mark Watson	M?ns Gotare
Rouven Metzler	Darkcyde	Ashley Ellis
Ray Vine	Keith Young	Wade Chafe
Cuba80@t-online.de	Scruffy	Jonathan Lim
Peter Fortner	Mark Delahay	Eduardo Guti?rrez
Olaf Walter	John Pengelly	Garc?a
Matthew D Qualls	Daryl J. Lloyd	Felix Berchtold
Kyle Rudnitski	stefan bartram	baikal.68@mail.ru
Erik Boogert	Vaclav Danek	David Froholt
Stefan Bohn	Lanzalaco Salvatore	Sorin Secu
andrew norgrove	Janusz	Joe Dionisio
Tibor Kopca	Knut Hanssen	Warmoer
Mario von Thenen	Ljas	Johan T?rnhult
Pedro Mellado	Thomas Falmbigl	Mark Siminowski
Andrew Payne	Michael Heron	James Sterrett
Graham Smart	Ville Ilkka	Michael C Ringler
Aviad Tobaly	David O'Reilly	

Ryan Denton	Bas Weijers	Tempered
James F Miller	Jonathan Clarke	DDB
Dalton Miner	Matti Lund	Jacob Eiting
James Cook	Roman Frozza	Joshua Blanchard
Mike O'Sullivan	sdpg_spad	James L. Rumizen
Andres Riaguas	lemercier cedric	Mdep5809
Antonio Ruotolo	Arcady Chernavin	Dr. Stefan Petersen
Joseph Krueger	Duncan Hewitt	DanMe
Chris Payne	Jim Valentine	Bruce Mackay
Carl Lyles	Ye91	Nick Iassogna
Korotky Vadim	Wasserfall	Tim Collins
Kenneth Avner	Marcelo Tocci Moreira	Scott Heimmer
Mason Flake	Youngmok Rhyim	Drew Pedrick
Ryan Yamada	Hassel Krauss	Christopher Nee
oat03001	Matthew Walker	Viktor Baksai
g_nom21	Aleksey Kopysov	Brad Ernst
davisballen	ivan decker	Glenn Pechacek
ian leslie finlay	Juliano Simoes Haas	Stephen M Zarvis
Kaijev	Daniel Agorander	John Vargas
PakoAry	Nick Mowbray	Paul Cucinotta
Evert Van Limbergen	ApeOfTheYear	Robert Conley III
Jeff Kerian	Famin Viacheslav	Sean Walsh
Christoph Jaeger	Vit Zenisek	Trevor Tranchina
Devin Ragsdale	William Pellett	Thomas Fuchs
Jos? Oltra Mart?nez	Victor Nakonechny	George Neil
Steve Harmer	Nurbol	Kyle Colyer
David McCallum	Tobias Kiedaisch	W. Duncan Fraser
Sebastien Clusiau	Sam Carlson	Joe Veazey
Jordan Marliave	John Nespeco	San Mecit Erdonmez
Michael Riley	DJB	
Stefan V	Jakob Boedenauer	
JST	Glen Murphy	

tough boy	Adrian Havard	Sheldon cannon
Ian Buckler	Christoph N	Daniel Dillman
Jamie Denton	Stefan Jansen	Nicolas Belanger
Marek Ratusznik	sdo	Alanthegreat
gerard o'dwyer	robert kelly	Christopher Ryan
Chris Osterhues	Adam Elfstr?m	Kelley
Yukikaze	Takahito Kojima	George Inness
Ishtmail	Masset	Tim Hay
Mark McRae	Peter Solbrig	Jeffrey Miller
Bruce Wilson	Aaron Zmarzliniski	Mike Todd
Axion	Remco	ryan brantly
Alexandre Tellier	Nick Vamis	Vit Premyslovsky
Talbot	Frerk Schmidt	Scott Beardmore
MK	David Weaver	Ray West
Chance	Sergey Velikanov	Iran Fernandes de
Alain Becam	Sherif Hosny	Oliveira
Roman Kolesnikov	Nils Thiel	David Craig
Jake O'Mahony	Tim Wopereis	Jason Reynolds
Oliver Sommer	Torsten Tramm	Anthony Chant
Forest Faltus-Clark	Jeroen Wedda	Jinder Greewal
War4U	Adam Murray	Conrad Smith
Angel Morata	Arto Santasalo	Andrew Fudge
Fredrik Petersson	Lunovus	Ross White
Totoaero	Steve Gentile	Martin Scholz
garengarch	Robert Cannon	Micha Tanny - a. k. a
Jeroen Gommans	Colin	IAF_Phantom
paul green	Jeffrey A Bannister	Bjarne Stig Jensen
Shannon Craig	Jeffrey Walsh	Colin Rowland
Sergey Ravicovich	Brett Bodi	Craig Gillies
chardon	Bearcat	Jez Brown
Tim Mitchell	Jason Brown	Massimiliano bonin
Bjoern Wiederhold	Stephen Hulme	Runefox

Ian Keenan	Jonathon Kinnin	Roy Woodworth
Dan Randall	Rey	Nick Maurette
Michael Illas	Berkes Attila	Michael Benton
Otto Conde de Resende	hansen	Qi Huo
Robert Holleman	Scott Gorrin	jamie
Jukka Huhtiniemi	Sebastian Riebl	Blake Cetnar
Alexander Henriksson	Axel Haake	Drum-Tastic
oyvindf11@gmail.com	Martin Winter	Douglas Watson
Aaron Anderson	greco bernardi	Zappatime
Dominik Merk	Elfin	Matt Engelhart
Ori Pugatzky	Martin Gronwald	Edward Kiervin
michael	oldracoon	dennis worley
Benjamin Frost	William Skinner	Michael Rishel
Crimson Machete	Johan Soderholm	Scott Fligum
Hansang Bae	Khaydanov Yuriy	Mark A. Kirkeby
Eric Staton	Boomerang	Tom McGurk
Wang Feng	Alex "Razorblade"	Paul Hughes
Rob Brindley	Alexander Casanova	Charlie Orchard
Thomas Ruck	Jared Sorensen	Edward Winsa
Brian Scott Pagel	Adam	AKuser99
Insy	Patrick O'Reilly	Matthew Enloe
kezman	Mark Gaffney	Sega Dreamcast
Reinhard Eichler	jeremy	Jean-Pierre Weber
Leif Lind	Cian Quigley	Peter Scaminaci
ATAG-Old-Canuck	Paul Adcock	Yaniv Harel
Robert B?hr	Greg Huffman	Eric Keith Robinson
Iker ulloa	Tom Bies	David Horkoff
RF	Tim Morgan	Craig Brierley
Peter Bartlam	Igor K.	Kenneth Sapp Jr.
Jasper Hallis	kurnz	
Jordan Forrest	Benjamin de Rohan	
fedja	S?bastien Vincent	

Jack Gurley	Juris L Purins	Matt Lind
Titus Ou	mike richgruber	Bryan Baldigowski
Ron Cassinelli	kurt Weidner	Chris Cantrell
Kestutis Zilys	Karfai Michael Yau	Daniel Marsh
Gary N. Peden	Geoffery Jensen	Benjamin Freidin
Joe Troiber	Thomas Dye	Chris C
Brian Kanen	Robert Schroeder	SimFreak
Ron Brewster	Leon Higley	Manuel Ramsaier
Alexey Slavutskiy	Tobalt	Olivier Anstett
Michael Smith	Braden Johel	Tor Stokka
Hammed Malik	Seeker37	Kirk Lange
Eric Koepf	Polar	Timo Wallenius
Timothy J. Burton	Alex Pekarovsky	Christoph Jungmann
Dennis Camosy	airdoc	David Penney
John Lynn	Barry Maunsell	alfonso cordoba
Tien Brian	Peter Reinhard	aguilera
Colin McGinley	Maler	Flagrum
Gerald Gong	Todd Bergquist	Edin Kulelija
Ryan Thomas Jaeger	James Schlichting	Iv?n P?rez de Anta
Jason Deming	Peter Krause	Col Shaw
William S. Ball	Daniel Erlemeyer	Rick Zhang
Eponsky_bot	Kent-Ruben Elvestrand	Jiong Zhang
Ronald Hunt	brimen	Gary
Michael Jochim	Heinz-Joerg Puhlmann	Allan Taylor
Arthur Changry	jcenzano	Bennett Ring
Jamees Hancock	roman	Bastiaan Jansen
Richard Stinchcomb	Jason Montleon	Libor Stejskal
Charles Savas	Falco	David Maclean
Chris H	Marco Landgraf	Sokolov Andrey
Wayne Berge	tkmr	Chris Schultz
Wes Murks	Brandt Ryan	
Russ Beye	Andrew Spanke	

Zaxth - Weresheep of	Darrell Herbert	Shaun Cameron
Sin	Alfredo Croci	Iffn
desert eagle540	Tyler Gladman	Ante Turkovic
Paul Walker	Julian Urquizu	Ashley Bennett
Mitchell Sahl	John Regan	George Bonner
Cornay Sinac	Joel Opendries	Greg Appleyard
Markus Sohlenkamp	Stewart Forgie	Anton Quiring
Stanislav Sereda	Vendigo	Mhondo
Paul Elton	Sean Buchanan	Sandalio
Hans-Joachim Marseille	Snowhand	Kristian V Meyer
Rae	Frenzy	Andres
Nyary Laszlo-Carlo	Wayne Adams	Julian
Conny N?slund	Jukka Rouhiainen	David Challis
Kevin Clarke	Sam Wise	Brad Rushworth
Vaz	Keith Bumford	Alon Tall
Erich Kreiner	Sonid Salissav	TRESPASSER
Axel Miedlig	Bradford Julihn	Matt Miller-Fewer
J?rgen Toll	Kirin	MARCELO TAKASE
Euan Arthur Emblin	Emil Philip	James Roy
Jose Luis Navarro Reus	Joel Docker	Boris G
Graham Wilson	Tino Costa	Dave Reichard
Ian Kaiser	Jon Isaacs	
Peter Stephenson	Eldur	<b>黄金资助人</b>
Christian Gomolka	Feldmann	Phantom88
Michael Umland	Matthew Horrigan	Or Yaron
Lawrence Lester	Doug Elliott	M?ns Serneke
Dave Farr	Espen Hundvin	Polaris Penguin
Hannu Heino	Mark Clark	Marius Backer
Neil Merrett	Einar Oftebro	
Christopher Ludgate	Danny Stevenson	
Markus	pedro	
Mark Thorp	Cory Avery	

Peter Fritz	Mikko R?s?nen	HoperKH
Joan Sabater	Maxim Lysak	Johannes Wex
Jim Van Hoogevest	klem	G W Aldous
Sergey Ipolitov	Ian Linley	Steve Butler
Joseph Anthony Elliott	Jaws2002	Sergey Goretsky
Tony Webber	Martin Heel	Nathan
LP	desruels jean	Daniel Clewett
Akshay Tumber	Tom Lewis	Drew Swenson
Celtik	Michal Slechta	DragonShadow
J. J. Wezenberg	Joakim S?derman	Andreas Bombe
JiriDvorsky	Matt Skinner	Mario Binder
Oliver Scharmann	Mattias Svensson	Greg Pugliese
Jostein Kolaas	Frank Zygor	Richard Williams
Karl Asseily	Mysticpuma	Phil Rademacher
Hans Heerkens	Andrey	Gershon Portnoy
kevin H??rlimann	Steven Mullard	Alexander Vincent
Reinhard Zeller	Kaiser	Nicholas
Brad Stewart	Michael Leslie	Sylvain-Obsidian
AJD van der Valk	Stewart Sayer	Tormentor
Erik Nielsen	Carlos Henrique	Zoltann
Thomas Bakker	Arantes Theodoro	Pizzicato
Harry vandeputte	Zamaraev Anton	Christopher Foote
Martin Janik	Vladislavovich	Robert Shaw
Lu?s Ferreira	Max dahmer	Gregory Daskos
Carl Johnson	auo74	Salvador
bounder	Torian	Jason Story
Sven Bolin	Arno Hasn?s	Scott
Michael Gaskell	Murray Thomas	Secret Squirrel
Nezu	Ron Harisch	Pier Giorgio Ometto
Kevin Vogel	Dean Gardiner	William Forbes
Laivynas	Stanislav	Griffith Wheatley
JANIN Elie	Christian Noetzli	

Donald Burnette	Ole J?rgen Hegdal Lie	Martin Jaspers
Duncan Holland	Ethan Peterson	John Guidi
Karl Miller	Jim Magness	Tom Galloway
Fabian Kraus	AirHog71	Ian
Miquel Tom?s Homs	Ralph Mahlmeister	Dimitrios
Ulrik Svane	Les Hillis	Syrogianopoulos
Christopher Ruse	Dieter	Ryohei Yoshizawa
Goanna1	Sean Trestrail	TC1589
Dean Christopher	Johanan	Federico Franceschi
Fortomaris	Atle Fjell	mike parsell
Stephen Turner	Eric W Halvorson	HolyGrail FxFactory
charger-33	DavidRed	Chad Owens
Roy Enger	Grant MacDonald	Bobby Moretti
Ian Grayden	Richard Ashurst	Melanie Henry
Buster Dee	David Stubbs	Christoffer Ringdal
Antonio Salva Pareja	Stefano Dosso	Ilya Shevchenko
Robert Staats	KLEPA	Soeren Dalsgaard
John McNally	CAHUC Fabien	Luke Scalfati
H?kan Jarnvall	Andrew Gluck	(tf_neuro)
	Zinj Guo	Chivas
<b>铂金资助人</b>	Stephen Ptaszek	Charles Ouellet
Kevin Gruber	MACADEMIC	Harald G?ttes
Ilkka Prusi	Ariel Morillo	Chekanschik
Ryan Power	Michael Vrieze	Kodoss
David Vigilante	Aaron Kirsch	Brad Edwards
Adam Del Giacco	Hen	dgagnon99
Patrick	Shawn Godin	Sam Higon
Richard Boesen	G W Aldous	=tito=
Mike Williams	Michael Brett	
Robert Cattaneo	Tom Lucky Klassen	
Alvin Pines	KDN	
JOSHUA C SNIPES	Brian Thrun	

R?my "Skuz974"	graham cobban
STIEGLITZ	John Wren
Andreas Gruber	Pitti
William Denholm	Simon Shaw
322Sqn_Dusty	Don Glaser
theoretic	David Baker
AndK	John Douglass
Mike Abbott	john
An?bal Hern?n Miranda	Steven John Broadley
Trond Bergsagel	Matt D
Geoff Stagg	olegkrukov@inbox.ru
Alexander Osaki	Panzertard
Nirvi	JtD
M. Carter	Robert S. Randazzo
David Block	
Alexis Musgrave	
Necroscope	
Mike Bell	
Richard Skinner	
Palmer T Olson	
Caulis Brier	
michael addabbo	
Krupi	
Christian Kn?	

### 钻石资助人

Robert Sogomonian  
Etienne Boucher  
Ronald L Havens  
Dave  
John Bliss  
Pers