

Fw 190—飞翔吧！屠夫之鸟

原著：Geof. “DOCD00M”.Evans 节译注释：Lebing. “pingp”.Xie

原作者版权所有，译文仅供参考，转载请和译者联系 wang2@mindless.com



目录

第一章	如何使用本书
第二章	FW 190 家族简介
第三章	FW 190 的基本作战原则
第四章	BOOM&ZOOM 战术
第五章	射击
第六章	SITUATIONAL AWARENESS
第七章	垂直机动
第八章	FW 190 vs P-51D
第九章	攻击
第十章	防御（上）
	防御（下）
第十一章	摇杆设置和飞机配平
后记	（附录：BF 109 系列战术简介）

声明：本书的版权和著作权完全属于原作者和原出版社。中文译本近供参考，作为模拟飞行爱好者的业余读物，不得被用作任何商业目的。译者进行许多删节增补，所引用的各种文字、影像和图片之版权著作权都属于其原拥有者，本译本中出现的任何和政治（特别是纳粹）有关符号以及言论均属于历史文献范畴，不代表译者立场。本译本和原文有较大的出入，译者对译本的内容承担道义上的责任，不接受也不付出任何形式的物质酬劳，ALL RIGHTS 都不 RESERVED。保护知识产权，尊重他人劳动，欢迎各位来盗版，但是必须先征求译者同意，转载请注明出处并且附带本声明。（wang2@mindless.com，ICQ 1515990）

再声明：本文中出现的任何错字、白字、异体字以及脏话、废话和屁话都不代表本人真正国文水平。各位转载的时候可以根据当地习惯自行修改文中的一些名词术语。（比如 F**K、TMD 可以改成 GAN、KAO……云云）

第一章 如何使用本书

本书原名“THE BUTCHERBIRDS GUIDE TO A FREE LUNCH 2nd Edition”（ISBN 0-9585194-8-X, Burbank's Books 出版），作者是澳大利亚人

“Geof. “DOCD00M”.Evans”。作者的目的是向读者传授模拟空战游戏中战术意识和具体战术动作，还包括一些基本的航空理论。

本书写作的环境是线上模拟空战游戏 Warbirds<TM>

(<http://www.iencentral.com/warbirds>),这个游戏以第二次世界大战为背景,真实地模拟了当时几个主要参战国著名的战斗机和轰炸机(除了 ME 262 和 F-86 外,均为螺旋桨飞机),新版中还包括了一些地面车辆。以欧美为主,来自全世界的近百名飞行员在线上厮杀。Warbirds 的典型作战方式是以战斗机夺取制空权,掩护轰炸机摧毁对方机场防空设施,最后以运输机运载伞兵占领之。另外还有如下特点,首先 Warbirds 中当有飞机接近到 6000 码以内会显示出国别和距离,3000 码以内显示机型,可以远距离识别目标,保证了可以采用德军在西线采用的 B&Z 战术,即在高空截获低空目标然后俯冲攻击(比如在 IL-2 中没有图标,必须接近目标用肉眼识别,这样多数战斗发生在中低空缠斗),因此大量击坠时发生在目标毫无警惕的情况下。虽然夺取机场需要各机种配合作战,但还是以单机实行“自由猎手”为主,所以可以说是杀机四伏,这也就是为什么作者特别强调时刻提高警惕观察周围环境。因为是收费的在线游戏,所以飞行员普遍起点比较高,老鸟比较多,要在长时间高强度对抗中取得好成绩,首先是要能够保存自己,确立防御先于进攻的意识。首先要保证自己理想的高度速度和能量状况,避免扮演被猎杀的角色,其次在作战中状况不对就先闪,决不恋战,攻击讲究近距离开火一击必杀,不管攻击得手与否,保证全身而退。

作战风格的形成是由战场环境和驾驶的飞机共同决定的。比如零战转弯性能极佳,很适合近战缠斗。但是它结构脆弱,速度低,俯冲性能差,这样要逃逃不掉要追不上,在战场上毫无主动权,而且混战肉搏任你技术再高脑后长眼,击落对手快,而自己战损也快,所以多数老鸟既不会选用这种飞机也不会采用这种战术。相反最受欢迎的是那种皮糙肉厚结构坚固、速度快、火力猛、爬升和滚转性能好的飞机,FW-190 就是具有最多数的优点,最适合执行 B&Z 战术的人选,而历史上 FW 190 正是德军在西线的主要作战飞机,使用这种战术来拦截盟军轰炸机群。FW 190 从外表就可以看出其结构坚固,使用连杆代替操中缆使其反应灵敏,副翼滚转是他的强项,BMW801 气冷引擎不但动力强劲,而且生存力强,四门机炮保证他拥有单引擎飞机中最强大的火力。在螺旋桨战机时代最重要的一个因素就是速度和加速性能,因为机载武器的射程很近,必须接近对手才能攻击,能追能逃才有主动权,这正好是 FW 190 最大强项,20000 英尺下几乎没有人能追上他,高速下操控性依然很好,而 FW 190 最大的威胁就是速度更高的 P-51D 野马。190 爬升性能一般,不过可以依靠高速度来实现垂直机动。回转性能糟糕,但是瞬间回转率不错。综上所述,FW 190 的典型作战模式就是巡航在 20000 英尺的高空,高速俯冲向低空猎物进行高偏差角射击,然后马上脱离重新巡回高度重复这个过程或者寻找新的猎物。(关于 FW 190 的作战过程请先阅读 http://netcity7.web.hinet.net/UserData/rocaf/tact_190.htm)

空战首先要了解自己和对手的座机性能，不光是纸面上的参数，更重要的了解对手特点，扬长避短。比如零战速度很慢，而且高速下副翼反应很迟钝，所以可以用俯冲加速来逃跑，但是如果对手是 F4U 如此炮制则是死路一条；KI84 在 15000 英尺上性能会暴跌，所以争取把他拉向高空，但是对付高空性能普遍优秀的英美战机则不可如此；如果对手是 P-51D，可以利用滚转的优势进入剪式飞行，但如果 6 点处是 109，还是靠速度为妙。其次，各自能量状态决定了优势在哪边，所谓能量状态指的是速度（动能）和高度（势能）的综合。各种战术动作追求以尽可能小地能量损耗来实现动能和势能之间的转化，结果是扩大和减小彼此之间高度差速度差，最后赢得角度优势，给对方致命一击。如果仅仅将机动限制在平面之内，为了赢得角度只能作大 G 机动牺牲能量，而通过三维的垂直机动，可以用空间和路程以及时间来换取角度，同时尽可能少地牺牲能量。最后一个不可量化的要素就是目视接触目标，一旦长时间丢失目标就意味着攻击失败，高手往往能在复杂的机动后预测出目标出现的位置从而快速重新获得目标，而防御的时候利用对方的视觉死角往往能抵消能量和角度上的绝对劣势。这几个因素往往互相制约，比如高 G 动作可以快速获得角度，但会损失大量能量，巧妙的垂直机动总是以暂时丢失目标为代价等等，这就需要飞行员在各个因素中作出取舍。此时往往能表现出个人的个性特点，这也正是连线游戏“与人斗争”乐趣所在。

现代喷气战机和二战时代的螺旋桨战机作战方式有很大的不同，比如能量和角度的优势不再仅仅是值战机本身，而是战机和机载导弹的综合，而且喷气战机高速飞行时舵作用非常之小，多数相对低速下使用舵的战术动作就没有意义了。不过本书所涉及的多数基本观念，比如能量管理和 Situational Awareness 依然适用。虽然本书的主人公是 FW 190，但是 F4U、P-47 和 P-38 等这几种特点相近的战机也可以照搬许多内容。最后附录中还增加了 BF 109 的作战法则简介，而 BF 109 是一种各方面性能均衡的全能型战机，这样本书的内容就可以推广到游戏中能见到的多数飞机身上。

本人从 10 年之前开始玩飞行模拟游戏，感觉一直进步缓慢，经验可谓不少，但是一直没有什么质的飞跃，想起来多半是因文缺少理论建设。中文资源有关文章不少，但是罕见能完整覆盖空战各个环节，而且兼顾理论和个人经验的长文，所以决定翻译此书填补一下空白。翻译本书的时候设想的读者群是有一定的实际操作经验、缺少系统的理论阅读的新手，所以文章语言比较罗嗦，一些我觉得重要的原则被反复重申，很多基本概念也给出了注解。名词尽量翻译成了中文，加注了原文以便今后的阅读。本书的读者是大陆玩家为主，各种名词也是取了大陆习惯译法，其他地区的读者就需要多多“望文生义”。书中的单位一概按照原书基本采取英制，为了国际航空界的惯例和世界上多数玩家的习惯接轨。

如果你过去阅读类似文章有限，可能本书的内容会让你感觉如获至宝。不过最重要也是最简单的道理就是必须实践，只有千百次在“杀人”和“被杀”之后，所有的战术观念才能变成本能，纸上的数据才会成为手中摇杆的感觉。各种战术动作往往是飞行在飞机的极限，比如各种利用失速的回转，只有极其精确才能顺利完成，还有就是什么情况下什么时机该使用什么战术动作。前者必须自己不断离线练习，而后者只有在作战中积累经验。一个半途夭折的战术动作如同找死，往往比发呆更具有灾难性。



本书的原封面照片

订购本书的网页：

http://www.senet.com.au/~mhyde/burbanks_books_simulator.htm

本书作者个人网页：<http://members.ozemail.com.au/~dooms/enter.htm>

特别感谢 =ROCAF=WB 的 Co. Surfen 提供原书，诸位队友长期提供资讯！

本书的原封底内容简介：

“Focke-Wulf FW 190 是你在模拟空战游戏中的最爱么？是不是总是无法击中目标，或者耳边老是回响着失速的尖叫，要么就是总是死于零战或者喷火毒手？读完本书后你就不会再是颗.303 英寸口径的小蚕豆了。

Doc 通过中叙述和对话详细介绍了该如何将 190 发挥到极限，何时该转，何时该爬升，何时该溜；利用速度优势和三维空间的垂直机动，你甚至可以搞定最灵活的 KI43 “奥斯卡”！

本书内容还包括如何对抗其他的 190——一本关于模拟空战的大全”

本书原板封底的作者介绍：

“DocDooM 为了写作本书积累了大量的经验。他玩在线模拟飞行游戏经年，一度还担任了” Airwarrior” 的主任飞行教官，在此期间于 1994 年还制作了教学电影’ How to Fly the P-38’。最近他在 Warbirds<TM>中名声逐渐响亮，而且还参与了’ WarBirds:the Story so Far……’ 一书的写作。

他将自己的飞行艺术完全倾注本书及其姐妹书’ Air-To-Air Gunfighter’ 之中，后者是一本关于在模拟飞行游戏中实现空战技术动作的手册。此公现在居住在澳大利亚的 Melbourne，其他爱好包括：摩托车、飞行、澳式足球、写作和旅行。”

网路资源：所有联接来自 2002 年 3 月的资料

一些介绍二战军机的 GB 中文资源：

<http://oldwolf.myrice.com/ww2aircraft/index.htm>

<http://www.afwing.com/intro/index.htm>

<http://www.chinesewii.net/wq/index.htm>

http://www.sspanzer.net/www/fly_weapon.htm

螺旋桨时代模拟飞行游戏:

Warbirds<TM>:<http://www.iencentral.com/warbirds>

DAWN OF ACE<TM>: http://www.dawnofaces.com/fs_doa.html

ACEHIGH<TM>: <http://www.hitechcreations.com>

IL2 STURMOVIK: <http://www.il2sturmovik.com/>

中文模拟飞行资源:

(GB)

傲气菜鸟论坛 (以大陆飞友为主的模拟飞行资讯交流中心)

<http://www.001.com.cn/forum/game2/index.html>

傲气菜鸟电子报

<http://go2.163.com/crazyivan/>

中国模拟飞行组织 (MS FlightSimulation 民航机为主)

www.cfso.org

3GO 模拟飞行大队 (以喷气机为主, FLANKER 2、FALCON 4)

www.3gofly.com

IL-2 飞行联队

<http://www.cfso.org/il2/>

鹰击长空 (一个国人自己编写的模拟飞行软件)

<http://www.megadown.com/yjck/>

军事模拟游戏网

<http://www.combat-sim.net/>

(BIG5)

===ROCAF===WB (全球华人的 Warbirds 之家)

<http://netcity7.web.hinet.net/UserData/rocaf/>

FOX3 中队

<http://fox3.idv.tw/>

模拟航管组织

<http://www.vatroc.org/>

空战教材资源 (英文)

Warbirds 官方教学网站: <http://www.propsim.com/warbirds/>

http://homepage.tinet.ie/~frontacs/WBStored/ACM_BFM.html

空战动作的 RM 录像 <http://www.lemsko.de/>

特技飞行动作简介 <http://acro.harvard.edu/ACRO/>

SimHQ 的空战教材库 (强烈推荐)

http://www.simhq.com/simhq3/sims/air_combat/air_combat.shtml

Dan "Crash" Crenshaw(DeltaHawks)的空战专著 "How to Live and Die in the Virtual Sky"

<http://www.sci.fi/~fta/acmintro.htm>

第二章 FW 190 家族简介

FW 190-A1: 整个系列的第一个成员，自然也是最慢的一个，不过比起同时代的其他战机还是要快上不少。比起后来那些重量级的后代，他应该是最轻也是最好操纵的一个。机翼外侧配备两门老式的 **MGFF20mm** 机炮，引擎罩和翼根处配备 **7.9mmMG17** 机枪。从如此糟糕的火力配置可以看出，基本上这型只是试验性质的。

FW 190-A2&A3: 通过将 A1 进行了一系列脱胎换骨的改造，**RLM**（第三帝国航空部）选中做为第一代量产型。首先引入了性能可靠潜力巨大的 **BWM801** 引擎，然后用射速更高的 **MG151/20mm** 替换翼根处的 **7.9mm** 机枪。

FW 190-A4: 引入了著名的 **MW50 注水/甲醇加力（WEP boost）** 装置。A5 为了新式引擎将机头延长 **6.1 英寸**。A6 为了在机翼外侧安置 **MG151**，重新设计了机翼。

FW 190-A7: 用 **MG131/13mm** 机枪替换了引擎罩上的 **MG17**，更令人振奋的是首次装备了 **REVI 16b** 反射式光学瞄准具。继承了 A6 的新机翼，因此重量也有所增加。速度很快，滚转率惊人，不过盘旋性能有所下降。超过半数的 A7（大约 80 架）在机翼外侧配备了 **MK108/30mm** 机炮。

FW 190-A8: A 系列之中性能最好产量最大的一型。继承了前代所有优点，在 A7 基础上增加了 **GM-1 氧化氮高空加力装置**，提升了 **16000 英尺** 以上的性能，不过依然超过 **25000 英尺** 依然表现地力不从心。重量继续攀升，自然导致盘旋性能进一步下降，失速速度也有所增加。

FW 190-D9 (Dora): 著名的“多拉”，无论是速度还是高空性能都堪称是 190 系列的女皇。在 A8 基础上用容克公司的 **Jumo 213A-1 Vee 12 缸液冷引擎** 代替了 BMW 的气冷引擎，使用 **MW50 甲醇注射加力装置**，**5000 英尺** 高度最大出力达到 **2240 马力**，**16000 英尺** 时依然有 **1880 马力**，速度可以和 **P-51 野马** 和喷火的后期型号媲美。武装简化为安置在引擎罩上两挺 **MG131** 机枪和翼根处两门 **MG151** 机炮。

Ta 152: 在 190 系列基础上发展的高空战斗机，使用 **Jumo 213E**（三速两段涡轮增压）引擎，配备 **MK108/30mm** 机炮。几乎全新的设计，超大的翼展，比当时任何在空中可能遇到的对手都飞地更高更快，在 **32000 英尺** 依然有良好表现，升限更达到了 **41000 英尺**。一次总设计师 **TANK 博士** 驾驶 Ta 152 遭遇 **P-51D** 围攻，简单打开加力狂奔就化险为夷。因为出现在二战末期，产量和战果都很少，也许是因为超级无敌的性能，所以还没有出现在任何模拟飞行游戏中：)

关于 FW 190 系列详细介绍，可以参见以下中文 GB 网页。

<http://www.sonicbbs.com/war/topicdisplay.asp?BoardID=2&Page=3&TopicID=14189>

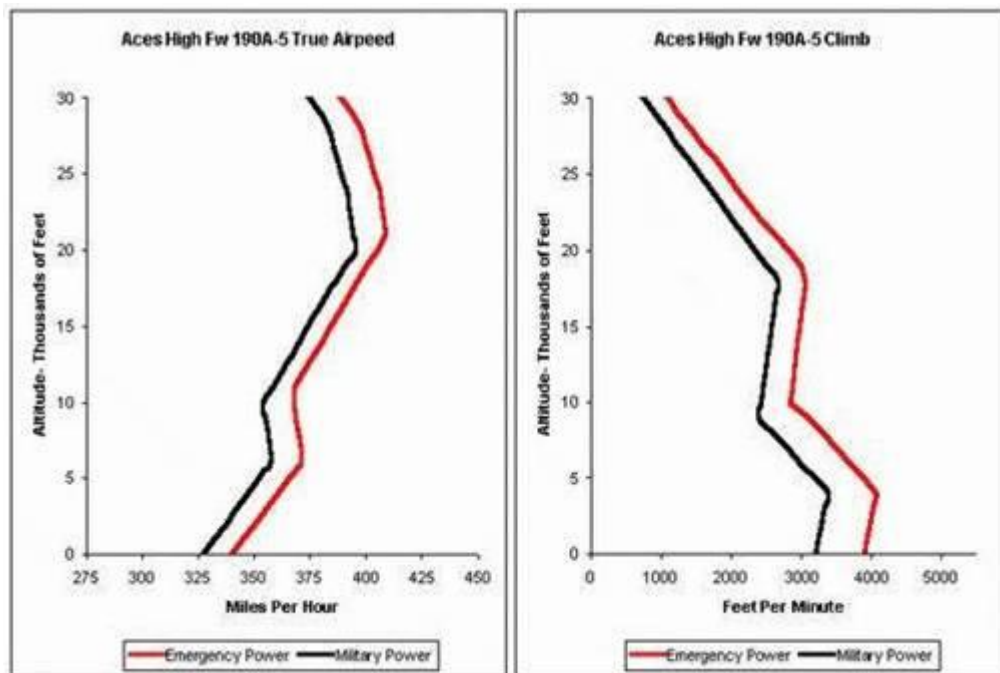
<http://www.sspanzer.net/flyweapon/fw-190/fw190.htm>

<http://www.afwing.com/intro/fw190/index.htm>

Ta152

<http://www.chineseewii.net/wq/ta152.htm>

<http://oldwolf.myrice.com/ww2aircraft/Fw%20Ta152.htm>



ACEHIGH<TM>中 FW190-A5 的数据，在不同高度下（纵轴，单位 1000 英尺）的空速（左，单位公里）和爬升率（右，单位英尺）

第三章：FW 190 基本作战原则

FW 190，它的出现唯一的目的是将任何对手清除出天空。它配备了强大的动力能达到无法匹敌的高速，如果善于使用垂直机动，闪电般的滚转率能让它在盘旋中战胜那些低翼载高持续回转率的敌机，而连续的滚转剪式飞行（见第十章下）最能体现出 190 的长处。为了对付盟军的空中堡垒，190 配备了惊人的火力，气冷引擎在对方强大的防御火力下有较高的生存性，相对小的前截面积使对方难以发现并瞄准，而紧凑且精心装甲的座舱为飞行员提供了良好的防护。后期使用 **Jumo** 液冷引擎的型号改善了 20000 英尺以上的性能。

FW 190 系列的火力可以轻松消灭任何对手，这个绝对没有问题。在 5000 英尺高度以下，没有任何其他飞机能够赶上它，即使是水平速度最高的螺旋桨飞机 P-51D 也只能依靠从高空俯冲攻击才有机会。后期 D9 终于也可以在高空中和 P-51D 较量，虽然损失了一些盘旋性能和火力，不过可以通过精确瞄准和合理的机动来弥补，而 P-51D 最大的优势-“速度”却不复存在。许多 D9 飞行员习惯了随意高速俯冲攻击，由于俯冲速度过高难以把握飞机而丧失合适开火的机会无功而返，合理的机动依然是必要的技术。

*** FW 190 不是一架盘旋作战的飞机！**

*** 它速度掉起来就象在你头上开个 6 英寸的窟窿**

如果你做一个高 G 的转弯，你会发现速度锐减好像引擎已经熄火了一样。虽说 190 加速性能出众，还是千万不要低速作战。

*** 时速在 200 英里以下的时候如同驾驶一辆轮胎没气的大货车**

任何 190 驾驶员随时要提醒自己的就是**速度！速度！速度！**虽然某些情况下 190 也可以回转，不过时速在 200 英里以下的时候任何回转动作都是愚蠢的，有些型号的 190 在低速的时候做任何稍微带 G 的机动都会失速，低速时候任何敌机都能轻松转赢然后痛扁你。

*** 高空性能（25000 英尺以上）如履薄冰**

除了 D9 以外的 190 高空性能都糟糕，所以高空作战一定要选择 **Dora**。虽然她盘旋性能更差，不过高空所有的飞机盘旋性能都要大打折扣，Dora 依然可以依靠出色的**爬升性能**胜出。

“我从来不飞到 15000 英尺以下。除非你在别人头顶上，否则和别人搅和在一起转圈纯粹是找死。不过一但发现猎物，就要以 450 英里的时速来做掉他。

-Captain Crunch “Bland Butcherbirds”

（个人经验感觉，在 Warbirds 中 FW 190 起飞滑行加速距离比较长，当你感觉尾轮离地就可以**轻轻、一定要轻轻地**拉机头。低速下，特别是时速低于 150 英里任何动作都要非常非常地柔，可以结合配平来操纵，一但机轮离地尽快收机轮）

当你起飞轮子离地之后要做的第一件事情就是加速爬高，你唯一需要的东西就是高度和速度，首先找一片安全的空域来爬升，最好背离战线方向并且有友机在巡逻。在爬升到 12000 英尺之前不要有其他任何念头（根据 Suefen = ROCAF=

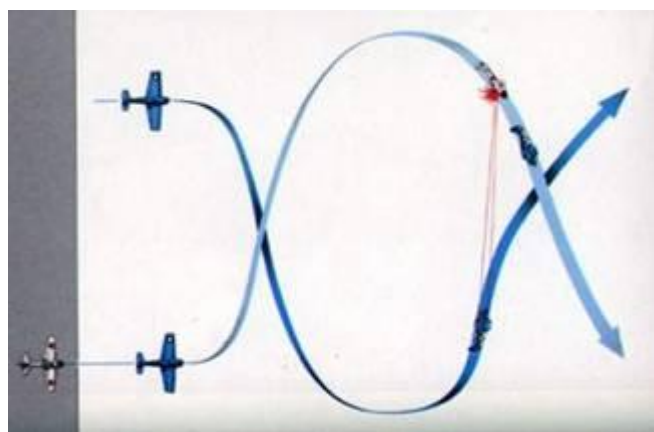
的说法，在 Warbirds 中 190 和 109 的最佳爬升时速是 160 公里），而在作战过程中，除非周围有大批友机而且敌机全被压制在低空，否则高度不得低于 5000 英尺，时速不得低于 250 英里，这是生存的最基本原则。每在低空多停留一秒你的生机就减少一分，因为你很难逃脱敌机的俯冲攻击。在实际战斗中应该给自己划一个“**底线**”（比如速度是 200 英里、高度是 10000 英尺），一旦低于这个底线就马上脱离战斗先找回能量再说，这个是不少高手反复强调的原则。

如果你想和对手 DOGFIGHT，那永远不要考虑 190！要学会 190 的招牌战术，从高空高速俯冲进入攻击，快地自己甚至无法看清对手，凭感觉作高偏差角射击，高速滚转脱离然后再爬高重复这个过程。你唯一的威胁就是用同样战术作战的对手，首先是 P-51D 和 F4U。

在低空唯一能在水平加速追上你的只有 P-51D，其他敌机必须依靠俯冲加速来抓你，如果你开 190D9，那么即使 P-51D 也很难赶上你。多数飞机在高速俯冲的时候会因为**控制面压缩效应**（见注）变得很难操纵，必须收油门减速。

“每次我准备好进入美妙的 DOGFIGHT…也许是一架 190，我会猛扑上去咬在一起，屏住呼吸同时检查一下弹药状况。这时候突然抬头看见高空有四五架编队的 190，我就心说，KA0！这下子又玩儿完了 - Fast Eddy, ” Dream Team” ”

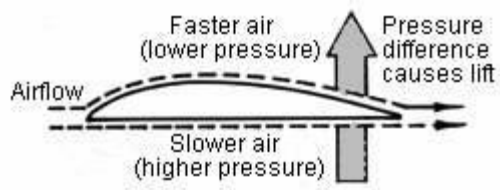
飞 190 实际上一半是靠心理素质，同时她是一种诱发人邪恶本性的武器，你要带着一点点邪恶的感觉来操纵他，非 190 飞行员最大的幸福就是不知不觉在 20mm 弹雨中突然死亡。当然最好就是双机编队飞行，即使和 P-51 比回转，也可以在回转过程中互相掩护 6 点(注)。



美国的野猫飞行员在付出惨痛代价后发展出对付零式的有效战术。其中一种是“剪刀交叉”又称“泰弛穿插”，得名于 VF-3 中队指挥官约翰. s. 泰弛少校。在这种战术中，两架野猫互相交叉飞行，互相掩护对方尾部，这样零式即使咬住其中一架野猫式，同时另一架野猫也咬住了零式，颇有“螳螂捕蝉，黄雀在后”的味道

“如果我再有一门尾炮，那你们就全死定了！ -Spy Hunter, ICI BBS”
“**速度和火力**，其他都是摆设 - Rickenbacker, Royal Knights”

注：“翼面压缩作用”，当飞机达到一定的速度，机翼前缘会产生激波，原先流过机翼表面的气流逐渐被分离开翼面。当气流分离达到一定程度，机翼会失去升力，副翼（关于飞机的控制面参考第十一章及其注解）失去作用，飞行员无法继续控制飞机，而且发动机的扭矩会造成机身翻滚（对于 P-38 等双发飞机，后果是机头持续上扬）。另外因为激波将空气分离成上下两股，造成气流不再流过升降舵，升降舵也失去作用。



正常情况下的翼面气流

第四章 BOOM and ZOOM

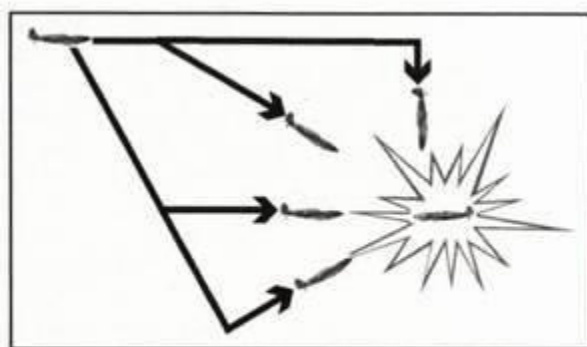
（Boom 指高速俯冲攻击， Zoom 指垂直爬升）

“BOOM and ZOOM” 决不是简单的“打带跑”，决不是！B&Z 的含义是指合理地管理自己的能量（同时正确判断对手的能量状况），防止被对手在垂直方向跟上。TURN and BURN（指水平方向互相转圈咬尾）是新手最初的救主，HIT and RUN（打带跑）是菜鸟最后的救命稻草，只有 B&Z 才是空战高手的真正招牌。
-Moggy, 666th Internet Daemons”

基本上世界上的飞行员分成两大类，T&B 或者 B&Z。190 当然无法加入后者，不过还存在第三个选择，就是所谓“Simple E-Fighting（简单能量战法）”。通过一系列有限的机动来管理自己的能量，包括水平转弯或者垂直机动，当然这样会损失一定速度，不过马上可以通过改变高度来挽回，而且可以获得合适的开火角度。如果成功消灭对手，就可以慢慢恢复速度，但是如果周围有其他敌机或者对手的水平机动能力非常出色，那你就麻烦大了。

BOOM 的意思就是指高速俯冲攻击在低空的低速目标，然后马上大角度爬升（ZOOM）赢回高度。如果你低空高速那么你有动能，如果你是高空低速那么你有势能，如果你高空高速那么就两者兼顾，如果你低空低速那么死路一条。

B&Z 最主要的武器，一是“速度”，另外就是“突然性”，不过后者在连线飞行游戏中被大大削弱了。这里的多数飞行员都是身经百“死”，再加上还有 Icon（Warbirds 中距离 6000 码以内飞机会显示出机型和距离的小图标，便于识别）的帮助。要强迫对方按照你的方式来作战，而不是反之！从对手看不见、至少是不容易看见的方向进入，高速冲到他的低 6 点处然后狂风一般掠过发起攻击，至少也能把他吓个半死。或者从下放切入对方的内圈进行高偏差角射击，然后利用筒滚攻击（Barrel roll Attack，见第九章）继续保持在他的低 6 点，如果杀进对方重围混战，那么挑一个正咬住别人的敌机来打。一切一切先决条件就是不要让对手提前发现你。



The four basic BnZ attack runs are level, high slashing, low slashing, and vertical.
(from MS CFS Strategy Guide)

也许对手会突然转向来逃避你的攻击，不过注意不要在继续追瞄中损失太多的速度。不管是否得手，掠过对手后就继续向前同时缓慢爬升，一定要维持相当速度不要爬地太狠，慢慢地积攒能量。同时仔细观察周围其他的敌人，是否有和你能量相近有威胁的（高度速度接近）家伙，或者有没有人在你专心攻击时

已经盯上你。当然你也可能开火后马上接一个暴烈的垂直机动翻个跟头继续攻击，比如来个斤斗或者 **Sliceback**（详见后文），或者很陡地爬升将对方拖到失速，不过所有这些垂直机动都需要相当的经验和本能，快速正确判断对方能量状况和接近速度。对于新手，近战中暴烈的垂直机动等于是找死，给对手提供一个挂在空中稳定的靶子，特别是对手驾驶 P-38、KI84 或者 BF 109（垂直机动性能出众的能量型战机）的时候。

所谓的能量战法（E-Fighting）中，自身的能量是状况高于一切的要素。它是一种非常深奥复杂的战法，并不太适合于 FW 190，虽然某些特定的情况下我也会使用它，不过你必须后脑勺长眼，而且在激烈缠斗中保持至少 200 英里甚至 225 英里的时速。

当你逐渐熟悉了 B&Z 战术，就可以将一系列的 BOOM 和 ZOOM 串在一起，这样你行动在对手眼里会变地更加无法预测。你要一直保持自己扮演攻击方的角色，这样给对手施加心理压力并且迫使其扮演相对保守的防御者角色，这样会更方便你从容进攻。最重要的让对手无法预测你下一步行动！

“可预测 = 靶子”

“当我的准心稳定在航空母舰的中心位置上，一切都那么完美，我俯冲地越来越快。突然头脑里闪过一个念头，现在这是一架带着炸弹的飞机，还是一颗绑着飞机的炸弹？！ -Scavenger”

对于 B&Z| 新手，头号敌人就是过高的俯冲速度。一方面**控制面的压缩效应**使飞机在高速下很难控制，最后一头栽在地上，另外和对手太高的接近率让你的射击窗口变得非常之小。掌握开火的时机完全依赖经验和练习，如何在超过 400 英里的时速瞬间开火又不会撞上对手的屁股而且最后还能够拉起来必须通过不断地实践。控制速度的主要手段是控制油门，不要妄想尝试襟翼或者起落架，满开油门怒吼着一头载下去无非是给伤痕累累的地球再添个弹坑而已。

所谓的能量战法（E-Fight）其实是和 B&Z 和 T&B（Turn & Burn）都不同的战法，一般运用于 F6F、BF 109-F4、KI84 和 P-38 这些所谓高能量战机。他们都同时拥有相对出色的爬升性能和回转性能，而且在各种机动同时能很好地保持自身的能量，能够很好地完成**螺旋爬升**（详见本书第十四章附录中 BF 109 战术部分）、剧烈的 YOYO（详见第七章垂直机动的注解）等动作，将自身能量的优势转化为相对角度的优势。FW 190 不论是爬升率还是回转性能都达不到能量战术的要求，虽说如果你有足够的速度而且在垂直机动中发挥自己滚转性能，可以将 B&Z 和能量战术的优势结合在一起。能量战术还要求任何时候都要维持一定的能量储备，所谓的“**minimum E**”（最小能量储备）。将自己的能量储备完全耗尽用来赢得角度，就是所谓的 T&B，反之当你逼对手转地接近失速或者能量损失殆尽的时候，就可以依靠这部分最小能量储备来将自己维持在对方的后半球。你必须随时注意自己的对手的能量状况，FW 190 不是能够实现这种战术的飞机，除非你拥有很大的能量优势而且：

- 1 你确实是个高手
- 2 你别无选择
- 3 你是杀红了眼的嗜血疯子

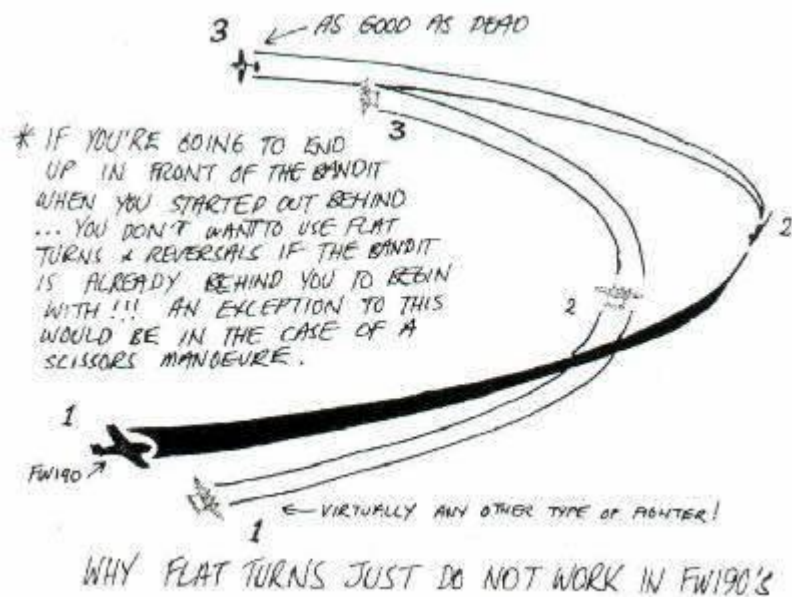
“用 190 来搞能量战术？没错，也许可以，特别是对付一个开喷火的还分不清起落架和襟翼的菜鸟的时候，也会非常过瘾。不过这种机会百年不遇！Doom, 666th Internet Daemons”

注 1：关于 B&Z 更详细的介绍，可以参考下面英文资料

http://www.simhq.com/simhq3/sims/air_combat/boomandzoom/index.shtml

注 2：这段录像和下面这张图说明了为什么 190 不能和对方拼水平回转

<http://www.lemsko.de/3d/ACM/Mrge2.ram>



第五章 射击

B&Z 射击要领的第一部分是“**骑上对方的马鞍**”（指咬住对方的 6 点）。当你象火箭人那样高速掠过你的猎物的时候，多少会感觉到缺点儿什么，实际上你缺少的仅仅是经验和实践而已。

首先要学习“预测”对手的下一步行动，观察机群混战中固有的潮涨潮落。T&B 飞行员在缠斗中总是处于连续不断的回转、斤斗和致命的蛇形机动之中，当你处于对方的 **3-9 线**（3 点或者 9 点方位）准备攻击的时候，对方自然会设法逃避你的攻击，记住并且下次最好能预测出他们在各种情况下的不同反应，而且要区别开零战、喷火或者 P-38（其实是一切不同种类的飞机）不同的反应。

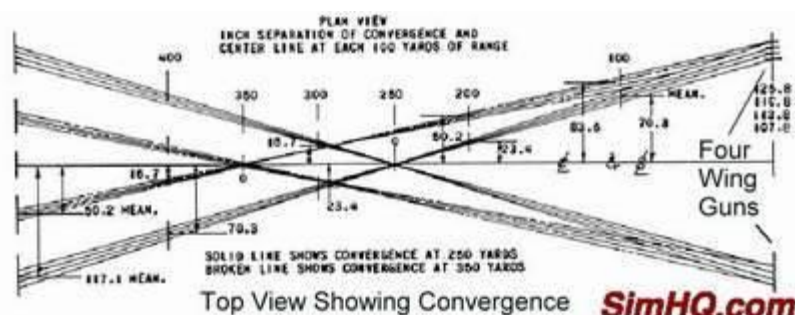
当你追踪一架 B&Z 战机或者其他高速目标的时候（譬如 P-51D、F4U 和 190），这个过程可能会变得十分漫长。对手往往只会在你要开火的一瞬间才会选择急转（Break Turn），不过他们不可能像 T&B 战机转地那样紧，只要你能紧盯住目标而且反应足够快，依然有机会开火。试试拉起、滞后急转（Later break）或者 Split S（详见第十章下），都有可能实现一次 Snapshoot（见注）。如果对手采取蛇形机动或者剪式飞行（见第十章下），那么你就要想办法改变速度保持在对方后半球，等到对手进入下一轮转向的时候咬上它 6 点，千万注意不要在对方的**剪式飞行**中 **OVERSHOOT**（见注，剪式飞行详见第十章下）。如果你打算收油门来减速，那么一定要先仔细观察周围，否则很容易成为第三者的猎物。

如果你选择采用**筒滚攻击**（见第九章），可以发挥你出色的瞬间回转率。不过如果你从最高点以超过 300 英里的时速冲向对手，多半会从对手后方掠过 **OVERSHOOT**，最多只是能获得一次 Beam-side Snapshot（3-9 线方向高偏差角射击）的机会。所以当你带杆向下冲向对手，距离接近到 1200 码的时候，既不要试图采取**后置追踪**（Lag pursuit）将对方一直维持在视野中距离屏幕上沿四分之一位置（190 持续回转性能欠佳），也不要来一次 3-9 线高偏差角射击，而是等到对手移动到**视野中距离屏幕上沿四分之一处**，然后突然短促地猛带杆切入对方的内圈。这个动作一定要完成地**非常快非常狠非常短**，因为 190 瞬间回转率很好，飞机会在瞬间迅速转向，如果你松杆足够利索，那么损失的能量会小地让你无法相信，然后你就可以利用剩余的能量和已经赢得的角度完成下一步攻击。

下面谈一下所谓“**高偏差角射击**”（见注）。一般在**追瞄**（tracking 见注）对手的时候都要拉一定的提前量，当你转弯的 G 值越大，取的提前量也就要越多。目标会一直被你的机头给挡住，你无法看到目标的真实位置只能猜测。有经验对手会在水平盘旋同时改变一点高度（比如给一点 舵），这样你射出的子弹都会落空到对方的一侧，对方甚至能够利用你的盲区继续偏航最后俯冲逃走。所以当你射击的时候一定要尽量逼近对手，最好在几乎啃上他 屁股的一瞬间开火，如果距离只有 100 码，那么几乎是直射对手，200 码时候提前量也小地如同打固定靶。

每次使用一种新飞机之前都要调节所谓的“Guns Convergence”（**机翼机**

枪交汇点），最新的模拟飞行游戏都提供了这个功能。这个参数指的是安装在机翼上的机枪的弹道在距离机头前多远的地方交汇于一点，结果是所有发射子弹都将通过这个位置，此处的火力最为密集。这个位置和机头之间会有一段弹道的漏斗形空洞，而子弹通过这个位置之后就会发散，所以有经验的飞行员都等待对手正好处在这个位置的时候开火，以便在最短时间内造成最大的破坏。T&B 战机近战缠斗时一般将它设定为 100、150、最多不超过 250 码，而作战时速度更高的 B&Z 战机一般设定在 250 码，根据任务的不同最多可能设定到 500 码。如果是对付机动力差而自卫火力强的轰炸机则可以设地更远一些，以便远距离开火后及时脱离，而且即使你逼地很近，由于轰炸机体形巨大，所以多数子弹也不会落空。



“我以前设定交汇点在 400 码，感觉一般般。后来一时兴起改成 200 码，突然发现只要接近到 500 码之内对方就开始纷纷落马。我感觉现在这个距离设定要有效地多，杀得敌人尸横遍野。对了，我的坐骑是 P-51D 野马。
-Jazzman, 666th Internet Daemons”

调整机枪交汇点的另一个根据是机载武器的配置，就 FW 190 在 WarBirds<TM>中而言：

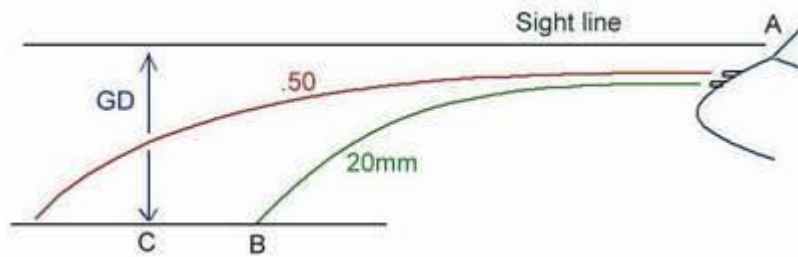
FW 190-A4: 机鼻 2*MG17，翼根 2*MG151，机翼外侧 2*MGFF

FW 190-A8: 机鼻 2*MG131，翼根 2*MG151，机翼外侧 2*MG151

FW 190-D9: 机鼻 2*MG131，翼根 2*MG151

(MG17: 7.9mm 机枪，MG131: 13mm 机枪，MGFF: 20mm 机炮，MG151: 20mm 机炮)

FW 190 拥有两种不同的机枪和两种不同的机炮，各自的射速 (rate of fire)、初速 (muzzle velocity) 以及弹道都不相同 (见图 52)。以 FW 190A4 为例，机鼻上的 MG17 初速和射速最高，其次是翼根的 MG151，最糟糕的是老式的 MGFF。即使是性能优异的 MG151，他的 20mm 炮弹下坠也远大于机枪，而且你有时会发现对手穿过你的弹道而毫发无损，这种情况对于高射速的 .50 机枪几乎是不可能的。



要始终将对手摆在你的机枪交汇点几乎是很困难的,所以如果你的子弹散布相对大一些,可以获得较高的命中率,但是同时因为着弹点不集中,破坏力比较小。II 战中的不少飞行员会选择大散布的破坏的模式,而多数 ACE 都将交汇点设定地比较近实现一击必杀。力求耐心等到对方处于交汇位置才短促开火,尽量节约弹药,而对于那些喜欢满天撒子弹的菜鸟,最好设地远一点。因为 190 攻击的时候一般速度很高,射击窗口很小对飞行员心理压力比较大,所以也可以考虑将交汇点设地稍微远一点,以便提前开火。

因为一般大家都会提前一点时间开火,以便修正弹着点,所以如果想在最短的时间内获得最大的破坏效果,请将交汇点设地比实际开火距离稍微近一点的地方,大概 200 码处。如果你习惯 400 码开火,最好设置成 200-250 码。如果你是那种“看到对方眼白”才开火的疯子,那么大概 150 码。不过因为我自己驾驶 190 攻击时一般是高速高接近率下追求“**One-Pass Kill**”(指一次通过瞬间开火击毁对手),为了防止相撞一般在距离 300 码的时候就改出,从不进入 250 码以内,所以我将自己的交汇点设在 350-400 码。而对付 B-17 这种空中堡垒,500 码之内如同提着脑袋冲锋。最开始的时候我尝试 600 码的交汇,不过发现机炮炮弹在这个距离已经乱飞地没有踪影;后来改成 200 码,实践中发现如果我要保持在这个距离开火,必然要减低速度而且跟着对手转圈来追瞄;最后我终于发现了自己的幸运数字 350 码。

“所谓幸福就是 **One-Pass Kill -Bingo**”

我开火的时候从来不使用机枪而是只发射机炮,不想让机枪弹道干扰我修正机炮的弹着点。因为机炮弹道远比机枪弹道弯曲, 所以前者命中的时候后者必然落空,白白浪费弹药。所谓用机枪来测距估测机炮开火时机做法(日本零战飞行员的习惯), 因为两者弹道差异并没有太大效果。(注:偷袭的时候往往机枪命中会提醒对手闪开紧跟的致命的机炮炮弹)机炮弹药是如此宝贵,而且我一定会保留一点弹药供返场以备不测。

总之 FW 190 射击的典型过程是这样:高速度接近对手,在一定距离上瞬间猛烈开火然后脱离,如果你进入角度偏差太大或者对方突然急转,那么在开火前短促地狠拉杆(一定要马上放杆),利用 190 优秀的瞬间回转率突然大幅度转向而又不损失太多能量,进行大偏差角射击,然后果断改出。(防御 190 攻击的时候,一定不要指望等到最后才突然急转来玩他一道。190 速度之高,接近率会大大出乎你的预测,没等反应过来已经到眼前,而且 190 最后的“瞬间移动”甚至能快过零战。所以一定要早开始进入防御,利用 190 持续回转率的缺陷,对付其他高速战机如 P-51D、F4U 也是一样)

最后的一点是,不管是交汇点距离还是射击时机的掌握,在不同的游戏不同

的飞行不同的型号都不相同,最重要的是不同的人!一切都要求你自己亲身体验。而你需要很多时间和实践才能知道 FW 190 它能干什么、不能干什么。

注 1: 影响射击命中率的另外一个关键因素!!!是飞机配平问题, 详见第十一章的后半部分。

注 2: 筒滚攻击 (BARREL ROLL), 务必先阅读后面有关章节。

注 3: “OVERSHOOT” 是经常使用的一个词, 意思就是进攻者冲过头, 失去开火机会, 无法再继续 追瞄目标, 它分为水平方向和垂直方向两种。水平方向比如攻击者的回转率无法跟上防御者的急转, 或者防御者利用筒滚或者剪式飞行突然减速让从后方接近的高速 攻击者冲到前面。垂直方向比如攻击者高速向下俯冲攻击, 防御者突然 Immelmann 向上拉起制造高度差。

注 4:

Tracking:最常用的射击方式, 指维持和目标同方向同回转率平行运动, 将瞄准点摆在目标前方开火。

Snapshot:一般指切入目标飞行路线, 向预测对方将要经过飞行目标上某点射击, 等待目标自己撞入弹雨。

Deflection shooting: (高) 偏差角射击, deflection 是指自己和目标运动方向的夹角。一般说来所谓 deflection shooting 指的是不进行 Tracking 的 Snapshot。

注 5: 关于弹道学理论和瞄准具的使用, 可以参考下面英文资料

http://www.simhq.com/simhq3/sims/air_combat/guns1/guns1.shtml

另外从 http://www.simhq.com/simhq3/sims/air_combat/gunsights/ 节选如下:

射击运动目标, 步骤如下:

1 使用瞄准具光环来估计目标的距离。一般说来设定机翼机枪弹道交汇点的时候同时也设定了瞄准具的光环, 当目标的翼展正好卡在光环直径上的时候 (或者其他标志), 目标因该正好位于你的机枪交汇点距离上。一般说来 II 战中瞄准具光环大小是以对方战斗机的典型翼展来确定的 (比如图中的 P-51, 就是战斗机的典型翼展), 所以在对付轰炸机或者运输机的时候需要修正一下。

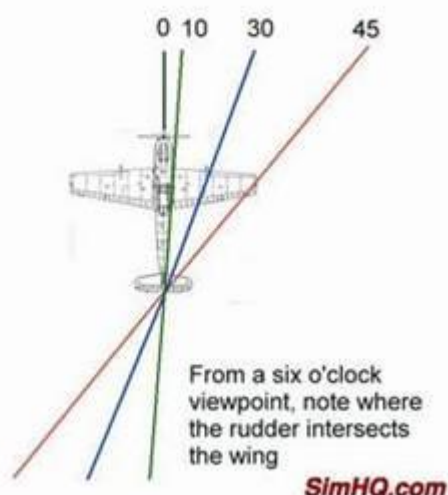


2 利用瞄准具上的划线来追踪对方运动的方向。瞄准具光环上一般标出了水平垂直和斜 45 度，利用这些划线可以估测一下目标和你的运动方向夹角。首先将光环中心的圆点放在目标运动方向前方(最好还比对方运动平面稍微高一点的地方)，然后转向使自己的机翼和对方的机翼平行，理论上和目标飞行方向应该一致了。在实际运用中，如果目标运动 G 值不大，那么简单转向倾斜到大约 45 度，也就是瞄准具 45 度划线和目标飞行方向平行（见图，如果座舱罩边沿和引擎罩边缘正好 45 度，也可以用来辅助瞄准）；如果对方运动 G 值很大，那么取瞄准具垂直划线和目标飞行方向平行（如果对方水平运动，那么你机翼就和地面垂直）。当你的 G 值稳定到和对方一致的时候，你基本上就是处在**追瞄(tracking)**的位置。



3 确定了距离和方向，射击最后需要确定的就是提前量了。除了在目标运动方向上的提前量，还要垂直方向上的分量，子弹会因为重力作用下坠。确定提前量最重要的因素是自己和目标运动方向的夹角，这里分成小、中、大三种情况讨论。假设你和目标已经进入**追瞄状态**，从目标后方观察其尾舵和一边机翼的位置关系（见下图）。如果尾翼只挡住座舱露出整个机翼，取其为**小偏差角**（约 5-10 度）；如果尾舵挡住约一半机翼，取其为**中偏差角**（约 30 度）；尾舵挡住全部机翼则为**大偏差角**（约 45 度）。（美军机翼上的白色识别带反而成了对方标尺 @@）

APPROXIMATING ANGLE OFF



现在我们取目标的典型翼展为 **35 英尺** (P-51D)，武器的初速和弹道特性以 P-51D 配备的 .50 机枪为准，同时假定排除开火距离这个“关键”因素（个人以为应该取为 250-350 码）。下表中**绿色数字**值目标的空速（从你自己的空速可以估计出，单位是节，1 节等与 1.15 英里，250 节对应 288 英里，350 节对应 403 英里），**蓝色数字**是偏差角，**黑色数字**就是应取的提前量，单位是翼展长度。譬如目标空速 350 节，偏差角 15 度，提前量应该取“一又二分之一倍翼展”。

Using our 35' wingspan as a reference, we can express these lead angles as fractions of the wingspan, ie, 35 mils equals one 35' wingspan. We then come up with these lead estimates:

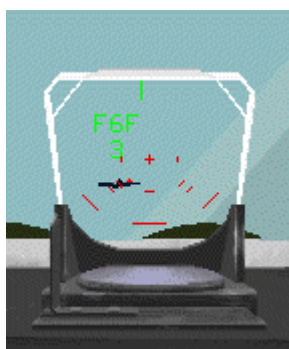
	5	15	30	45 (angle off)
250	1/3	1	2	3
350	1/2	1 1/2	3	4

(At 350KTAS and 15 degrees angle off, the lead angle is about one and one half wingspan/fuselage lengths.) SimHQ.com

下图中位置 1、2、3 分别对应 15、30、45 度偏差角时准心圆点应取的位置。一般的瞄准具会用几个不同直径的同心圆光环来标出不同倍数的翼展，以方便瞄准。这样射击的时候先用圆环直径来确定合适的开火距离，利用方向划线确定方向进入稳定追瞄状态，然后观察尾舵和机翼相对位置确定偏差角、根据空速推算出提前量，最后就是把目标的几何中心“放在”相应的光环线上就可以**突突突突**，同时还要不断修正弹着点。需要注意的是提前量还受到不同的武器的弹道特性和目标空速的影响，弹丸初速越小目标空速越大，应取的提前量也越大，（美制 .50 机枪子弹初速相当高，而且弹道平伸，使用其他武器特别是机炮的情况下提前量要比表中数值有所增加）需要你在自己不断实践中来总结。



附录：本书作者在 Warbirds 中使用的 FW 190 瞄准具，主要用于从后半球进行高偏差角射击。



由于对手翼展不同，中心的测距标示是 150-250 码（图中数字 3 表示 F6F 距离 200-300 码）。

B&Z 战术中高速接近目标开火（500-480 码），用那一对倾斜 45 度的平行小短线对准目标，如果目标距离 400 码，则对准目标的机尾。

T&B 战术缠斗中开火（300-400 码），将目标罩在由三条平行的 45 度斜线（两短一长）和两条水平的平行线（一长一短）围成的三角形区域内。

200 码以内的近距离追瞄用中间“+”直接对准目标机头。

第六章 Situational Awareness, 你最好的朋友

(Situational 环境的, Awareness 观察)

Situational Awareness (SA, 本文直接用缩写) 是任何飞行员在空中随时要注意的首要问题, 也是任何飞行和空战手段的基础。SA 能照看你, 保护你, 使你能为你的僚机、为你的队友、为你的中队发挥最大的作用! 最直接地说 SA 就是你能活着降落的最根本的保障。

SA 包括在飞行过程中你的眼睛看到的和你的耳朵听到的所有东西。严格地讲, 从你起飞前在 HQ (Headquarters 总部) 就已经开始了, 此处它包括敌我双方态势、出任务的名单、一切和作战空域有关的信息。广义地讲, SA 首先包括你自己的状况 (比如友机的数量, 自己的能量状况等), 其次对手的即时状况 (数量、高度、机型等等), 特别要注意的是:

- 1 敌人可能出现的方向
- 2 友机来增援的方向
- 3 必要时紧急改出的方向 (最近的友机方位)
- 4 敌我机场和双方战线的方向

上面是从宏观上谈 SA, 而战场是由许多瞬息万变的小画面组成的, 所以你最好能遵循一套“系统”地方式进入战场, 首先要注意的是如下几点:

1 最高的敌机在哪里? 如果敌机比你高, 那么你必须推迟攻击直到……

- a) 你爬升到比对手高的位置, 至少要拥有相同的能量状况。
- b) 对手终于先俯冲下来加入混战。如果你有足够耐心盘旋在战场边缘, 迟早有人会头脑发热先出手的。当然很可能这一招就是冲你而来, 那么现在你是孤身一人如同板上的肉么?

“我总是先对 190 下手, 尽快把这些飞行炮台搞定的先。Pilot om Ch. 100”

2 对手现在正在忙什么?

- a) 紧盯其他低空目标?
- b) 拼命地爬升或者正在脱离战场
- c) 正在进入位置, 准备扁你

如果你准备进攻, 或者被迫进攻, 那么请记住**永远首先攻击高度最高的目标**。除非你现在自身拥有很大的能量优势, 有把握一但需要能以足够高的速度俯冲逃跑并且将对手甩在混战机群中。即使你作出正确的判断, 即使你攻击时机目标都很合理, 甚至在攻击得手之后, 最高的那个对手永远是你最大的威胁。战场瞬息万变, 你永远不会完全了解刚才你自己忙的时候别处发生了什么, 而且永远会有看不见的对手正在瞄着你。特别是在你身处险境, 比如低空低速被高速敌机咬尾而且弹药用尽, 这时候 SA 是你唯一的武器。有一次我弹药用尽返场, 身后被一狗票敌机狂追。我不得不掉头假装来了个迎头攻击, 结果那些慢速皮薄的喷火零战们见我耍玩命, 吓地顿时作鸟兽散, 只剩一架 P-51 还穷追不舍。双方距离越拉越近, 这时我就告诉自己现在弹满舱油满箱, 完全按这种情况来飞。最后好像 P-51 的弹药打光了或者被吓破了胆庆幸我没有及时开火, 反而他先开溜了。有些高手经常谈到他们**每 10 秒就检查一下 6 点** (不仅是高 6 点, 而

且还要滚转一下检查最致命的低 6 点），总之 SA 怎么做都不嫌多。紧紧盯著你的敌人，而且有人肯定正紧紧地盯住你！

总结一下，SA 不仅包括看（听电台也算），实际上也包括的估计和判断。起飞前了解敌我态势和战场状况；进入战场前看清楚自己友机和最高的敌机位置，先抓高度能量，根据双方能量状况选定攻击目标和时机；攻击前先看好退路和友机位置，格斗的时候要随时紧盯目标，丢失目标就等于失去主动，高手就是能随时估计出目标的位置，复杂的机动后马上就能重新获得目标，同时随时正确估计双方的能量状况。不管攻击的手与否，一有机会先看威胁，一旦发现（感觉）不对马上先闪，保命第一，逃跑比攻击更要果断坚决而且贯彻到底，跑地够远够高再回头。最后就是从起飞开始到降落每 10 秒看一眼 6 点！SA 就是找最高敌机、紧盯目标位置、估能量状况，随时察威胁、看 6 点。

第七章 垂直机动

现在我想大家都同意“回转”并非 190 所长。一提起回转，人们总是想起“滚转 90 度，然后拼命拉杆转圈圈”，其实这只是所谓“水平回转”（Flat Turn）。你还有其他的办法来改变反向，首先你应该（或者说必须！）正在高速飞行，拉起你的机头，利用你的速度来爬升，下一步就可以发挥你优秀的滚转性能，垂直运动给了你足够的时间和空间来完成转向。将你的升力线转向需要改出的方向，再拉机头改出爬升，然后就以进入俯冲加速了。在下面的几章中我将向介绍一些列的类似机动：筒滚攻击（Barrel Roll Attack）、Slice back、Flick Reversals 和 Pitch back 等等，这些动作都是以一个爬升开始，再接回转，但是由于开始爬升的时机不同、不同的爬升角度、不同的滚转等等细节，区分成了若干不同或是攻击或是防御。

与 P-51D 相比，190 在瞬间回转率上面略胜一筹，而 P51D 在持续回转率上有优势。当你从 6 点咬住 P-51D 的时候，你必然没办法跟着它维持长时间地转向，这样你会损失掉大量能量而且还会被对手甩掉。好一些的办法就是看好时机猛的短促带杆（一定要够很短），利用你瞬间回转的优势来实现一次 Snapshot，如果你能足够快放杆，快速“卸掉 G”，这样就不会损失太多能量。

任何飞机只要做“带 G”的机动，就会损失能量，G 值越大维持时间越长，能量损失也越快越多。即使是在俯冲的时候，拉起地越狠，损失能量就越多，改出后的速度也就越小。飞行员总是想方设法地在机动的同时要“卸掉 G”

（upload G），也就是做低 G 最好是 0G 机动，避免能量损失，当你将飞机调整到完全直线向前平飞的状态，那就是真正完全的 0G 飞行了：))因为在模拟飞行游戏中你无法通过身体来感觉 G 值，只能通过仪表盘上的 G 值表，以及当时的速度、回转率和相应的红视（负 G 动作，大脑充血）黑视（正 G 动作，大脑缺血）程度，依靠个人的经验来估测了。

所谓的 0G 机动，仅仅是在你加速逃跑的时候才可能，真正的空战之中，不管是防御还是进攻，决不可能都是 0G 直线飞行。你要遵循的原则是不论做什么动作要尽可能地“轻柔”一些，尽量减少 G 值，尽快地“卸掉 G”，这样可以为下面的机动尽可能多地保存能量。储存的能量越多，你下面的选择也越多优势，优势的天平就会向你倾斜。只有在万不得已的时候，比如对方的子弹已经开始敲门了，再使用暴烈的高 G 动作（比如急转 Break Turn，见第十章下）。

比如现在！你不幸中了对手的圈套，对手已经逼近你并且随时可以切入你航线发动攻击。这个时候多数人本能地掉头就跑，试图拉大和对手的距离，但根据经验十有八九是死路一条。恰恰相反这个时候你反而应该采取**攻势，缩小双方的距离**，争取和对手来个**头对头**的决斗，反正拼命的时候大家最平等。这样你也可以打乱对手的进攻路线，使他无法轻易瞄准或者进入你 6 点，甚至可以迫使对手采取守势，而你此时可以乘机再来拉开距离，总之一直保持攻势是最好的选择。

对于 190，没有任何理由在低速下飞行。在低速下他就是一头猪，即使你能很好地将他配平（配平 trim，见第十二章）任何小的转弯都轻易打破这个平衡，你能做的仅仅是拼命保持在失去控制的边缘。

1 除非逃命返场，否则任何时候不得在 10000 英尺以下！

2 好的开头是成功的一半，要在开始的时候就保持优势，注意观察和 SA（见第六章）。

3 进入攻击的时候尽量采取俯冲，骑上对方 6 点要干脆利落，不要犹豫拖沓而太迟。

4 寻找一个好的射击窗口。

5 任何时候保持高速，速度就是生命！

6 转向的时候尽可能地利用垂直机动。

7 攻击的时候尽量利用**筒滚攻击**（Barrel Roll Attack）来防止 OVERSHOOT。筒滚攻击对于高速高滚转率的 190 非常适合，具体请见第九章。

8 最后还要强调的就是绝对绝对绝对绝对绝对不要同时拥有低高度和低速度！

即使别人已经向你强调了一千遍，我还是要向你讲第一千零一遍！有时候我可能会低空，有时候也可能会低速（非常非常罕见），但是绝不会同时低空低速。除非我刚刚结束一次 1 对 1 的决斗没有办法的事情，但我绝不会允许这种情况超过 0.1 秒。不论我做任何战术动作，即使是和别人水平回转，时速 225 英里是一条绝对的底线。

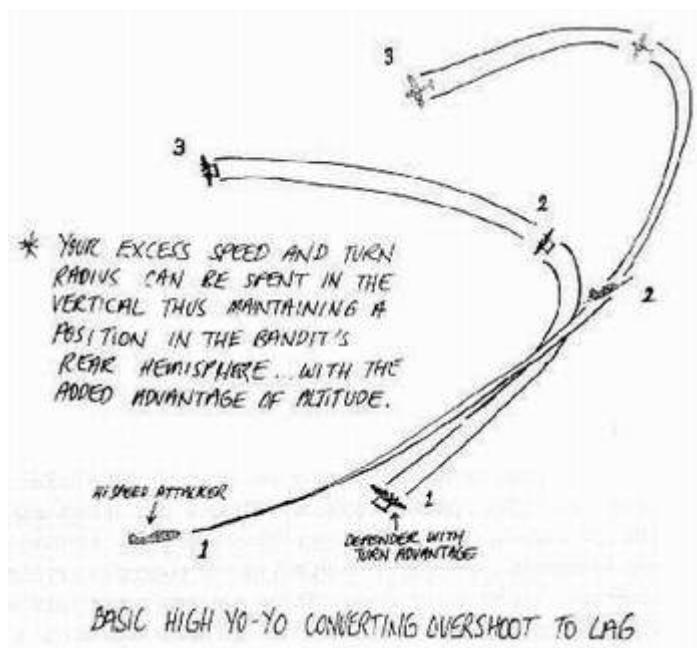
在第十二章我会介绍怎么设定你的摇杆，能让你更精确地作出各种动作，避免动作过头而浪费能量。合理的摇杆设置会让你感觉似乎飞机的水平回转性能下降了，不过水平回转只会让你更快损失能量，你所追求的是尽量减少剧烈地转动控制面来转向。不要在水平面上去利用你的升降舵来回转（水平回转中带杆就是控制升降舵），而要利用你的副翼通过滚转在垂直机动里面实现转向。（关于控制面、副翼和升降舵请参考第十二章注）

下面开始才进入真正的战术阶段——垂直机动。最基本最常用的两个就是 Hi YoYo 和 Low YoYo，和第九章的内容一起组成基本的攻击战术动作。

High Yo-Yo

High Yo-Yo 得名于中国飞行员“X 友友”（华人也有载入世界航空史的耶！）。它适合的初始条件是当你的飞行方向和目标的飞行方向夹角不太大（30-60 度的 AOT，AOT 详见第八章后的注解），特别是当你离目标很接近而且没有足够的 Lead Pursuit 来作 Lag roll 的时候（详见第八章注解和第十章上，这里意思就是你已经转不过对方快要被甩掉了）。这个时候你正迅速接近目标而且 AOT 在快速增大（假设目标在左转），先向左作一个 45 度的滚转，然后拉起机头爬升，这个动作如果及时的话可以减小接近速度防止 OVERSHOOT。当切向接近速度接近零的时候，你应该在目标的高 6 点处。然后将升力线对准目标，开始拉机头转向目标俯冲。根据情况不同和你的战术需求，如果你这时候使用**前置**

回转（Lead Pursuit），转地比较狠，就会损失较多的空速，俯冲下来可以进行一次 Snapshot。如果你选择**后置回转**（Lag Pursuit）那么你能维持较高的速度，回转的时候高度会逐渐低于对手。



通常这个动作会有两个错误。当你开始爬升的时候，如果你离对方很近，那么为了避免 OVERSHOOT 你爬升地就要越陡，初始的爬升角越大。但是爬升角如果太大，结果爬地太高，当你开始转向对手的时候，你在对方**极高 6 点**处，而且双方航向相差太大，这样目标就有足够的时间俯冲逃走。其次如果你在最高点开始转向目标俯冲的时候选择了前置追踪（Lead Pursuit），目标自然已经被机头挡住，而且你太贪心提前量拉地太多，对方可能会突然剧烈拉起高度，这样造成你在垂直方向的 OVERSHOOT，总之如果你没有相应的回转性能就不要指望马上能切入对方内圈开火位置。

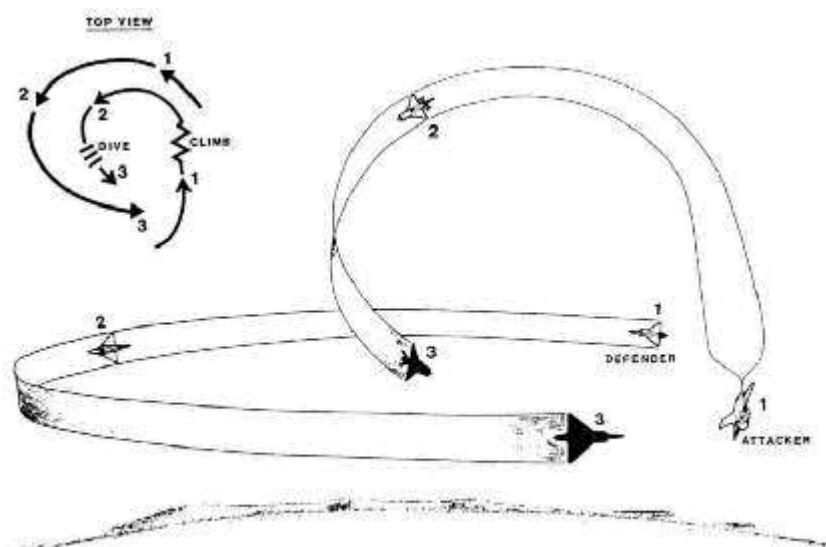


Figure 2-6. High Yo-Yo

Low Yo-Yo

Low Yo-Yo 的作用和 **Hi YoYo** 正好相反，它的目的是增加接近速度和扩大 AOT，以便切入对方内圈达成**前置追踪**（Lead Pursui）。初始状态是当你和目标有一定的距离，而且正在作**后置追踪**（Lag Pursuit），但是你的回转能力不如对手快跟不上的时候（假设对手在左转）。此时你的机翼应该是接近垂直同时也在左转，踩左舵（或者滚转）将机头转向 对方回转航线的内侧下方。重力的作用能减小你水平回转半径，你就可以一直将机头保持在对手前方-当然相当低的位置。当飞机处在最低点的时候，你也获得了足够的提前量，就可以先改平然后拉起机头，从低处冲上来切入对方内圈截击对手。

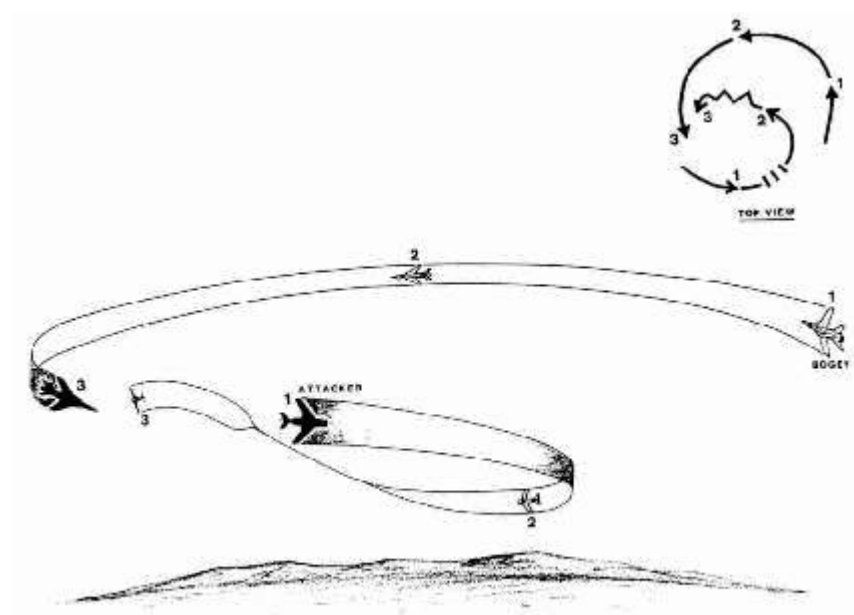


Figure 2-7. Low Yo-Yo

当然在实战中同时完成这一切是有难度的。**Low YoYo** 开始动作的时候对手领先你越多，你后来拉起时要取的提前量越大。当开始距离对手比较远的时候，完全可以转向直接飞向他前方而不必 **Low YoYo**。因为 **Low YoYo** 要先损失高度而且最后是前置回转进行 Snapshot，所以感觉用地没有 **Hi YoYo** 多。最理想的方案是分几步完成整个攻击动作。比如先用一个 **Low YoYo** 来缩小和对手的距离，然后从下方冲上来时接一个 **Hi YoYo** 或者筒滚攻击（Barrel Roll Attack，见第九章）来减小双方航向的角度差 AOT。最后要注意的是，两个小的 YoYo 要比一个大 YoYo 来地安全。（注：这个讲法在其他文章中也强调过，就是能用两小就不用一大）比如你太贪心想在一个 **Low YoYo** 里面获得很大的 Lead Prusui，这样你要俯冲更长的时间高度也更低。当对方看到距离合适而且 AOT 很大的时候，完全可以掉头转向你俯冲攻击，如果他有足够能量也可以突然拉高，然后作一个筒滚攻击（Barrel Roll Attack）等动作来进入你的后半球转守为攻。

包括后面要提起的筒滚攻击在内的垂直机动多是利用变化高度来缩小回转半径，并且避免大 G 动作保持更多能量。感觉初学者难掌握的就是开始动作的时机，缺少清醒的战术意识和对目标的判定，往往是紧跟对手盘旋感觉快跟不上的时候才临时想起，进入动作太晚，然后为了赶时间每个阶段完成地都不彻底，

爬升和俯冲都不够，又急于抓对方的前置量，不得不作大G动作，丧失了能量优势不说经常跟不上对手反而自己失速或者迷航。另外就是垂直机动的代价就是在复杂的动作中可能短时间失去目视接触，这个需要你预测出对手重新出现的位置，而高明的对手往往会利用你视觉的死角来规避攻击。所以要求要有清醒的战术规划，能够及时进入，同时不要着急回身抓对手，不能前置回转就用后置回转，一个大YoYo的不行就来两个小的。

第八章 FW 190 VS P-51D

对于 FW 190 来说，最主要的对手就是 P-51D MUSTANG。P-51D 是一架性能非常均衡的飞机，没有致命的缺陷。它拥有螺旋桨飞机中最高**的水平速度**，不错的**持续转弯率**，优秀**的高空性能**，其他爬升加速的性能处于平均水平，整体代表了螺旋桨飞机的最高水准。

相对而言 FW 190 的优势在于：

- 1 滚转率
- 2 瞬间转弯率
- 3 加速性能

碰见 P-51 要做的第一件事情就是**尽可能地加速**。如果对手离你还比较远，就平缓爬升，要保持相当的速度，同时将对方放在你**翼尖位置**。然后要根据对方的接近速度判断对方的意图，一旦判定对方有攻击意图，就要将你的**机鼻转向对方**！

开始转弯时机的掌握在于对方的接近速度，一般说来等对方距离 2000 码左右，如果对方速度大于 300 英里则在 2500 码。保持自己速度最少 200 英里，最好大于 250 英里。通常的错误就是试图转身逃跑，最好的选择就是当敌机还个小点时候用翼尖对准它，然后一边爬升一边观察。

对手如果开始对你做**前置追踪 (Lead Pursuit, 见注)**，或者早早急转准备进入你的后半球攻击，那么你稍微滚转然后轻轻顺对方的方向转弯，如果对方跟着你转，自然会损失相当速度，如果此时对方放弃进攻开始爬高，那你就碰到个小小的难对付的家伙了。甩脱对方第一次进入后，如果没有其他威胁就继续直飞保持速度直到脱离险境。

最糟糕的情况就是 P-51 已经骑上你的 6 点而且比你速度快。如果可能，马上俯冲同时滚转，利用加速性和滚转率。如果对方不想放弃高度，也许你会机会逃生，如果对方紧追不舍，只有寄希望于友机的支援，或者你们一决生死。

P-51 并非不可战胜，他最大的特点是速度，而这也同时是你的优势。你要充分利用 190 的**三大优势**：首先你可以做一个很猛烈的**瞬间回转**，一定要非常非常短，尽量少损失能量。下一步就要利用你优秀的**滚转率**，进入**剪式飞行**(下文战例后半部分描写的就是**剪式飞行**，详见第十章)使对方 OVERSHOOT 或者丢失目视接触，最后不论是回头攻击还是俯冲逃跑**加速性能**都会让你占上风。

千万别尝试防襟翼关油门放起落架这些诡计，即使剪式飞行也是不到万不得已最后选择，因为这些将让你损失很多能量。有经验的 P-51 飞行员会拉起飞机爬高等你表演够了再下来收拾你。千万千万不要学 TOPGUN 里面那样拉起飞机，等与在说“SHOOT ME BABY I AM TOM CRUISE”。这种对决中你没有任何优势，只有绝对不犯错误完美的操作才能救你。永远记住，最重要的就是不要让 P-51 出现在你 6 点！

P-51D 的高空性能非常优秀，特别是在高空空气稀薄，多数飞机发动机出力不足而且飞机控制困难。P-51D 发动机配备了两级涡轮增压器，而且在高空他也

开始拥有回转和控制的^{优势}，所以一定要避免在高空(20000 英尺以上)和 P-51D 作战，如果必要就换一架 109G 吧。

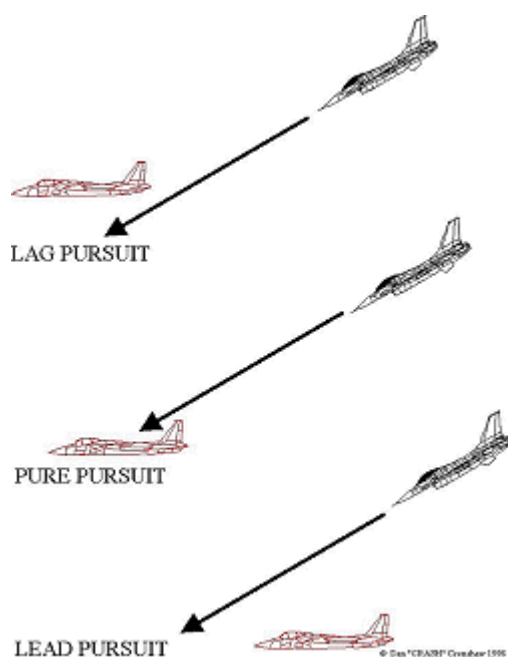
战例：

“TNND，一架高速 P-51 骑上我 6 点，已经接近开火距离。我做了一个 BREAKTURN，这孙子没跟上，跟我牛 B！不过丫直飞一段距离然后开始又他妈转向我，刚才的转弯让老子损失了不少能量，现在我 4K 速度 230MPH。马上丫又来跟我起腻，我马上来了个 SPIT S，孙子你再来？！不过我损失了更多的能量，现在 2K 速度 220MPH，丫又跟上来了，好，爷爷今天跟你玩到底，咱们死磕！现在开始失速机动，放全襟翼，水平剪式飞行，眼睛紧盯头顶升力线，丫在那里，收回两格襟翼，反方向滚转拉机头知道孙子丫又出现在头顶，SB 看什么看，说你呢，你丫滚地过爷爷我么，我滚滚滚滚滚，同时眼睛紧盯速度表，偏航球。第三个回合我们已经快头对头了，我再滚！不过一定要注意偏航球，190 的机头很重，所以要给很大的舵维持机头不下沉。一个回合一个回合一点一点地积攒角度优势，第四个回合，终于等到个 SNAPSHOT，我 KAOKAOKAOKAOKAOKAO，四门 20MM 一起 TUTU，丫就冒黑烟了。”

注：下面介绍的三种追踪动作是**最基本最常用的**后半球攻击动作。

前置追踪(Lead Pursuit)，顾名思义当你在目标后半球追踪对手，你的机头维持指向目标的机身前方，就是前置回转。前置追踪可以获得很高的接近率，适合切半径开火，不过要维持前置追踪要求飞机有不错的持续回转率，开始地时机太早或者维持的时间太长很容易会 OVERSHOOT。拉的 G 值大损失能量速度多，而且目标一直被自己机头挡住不便观察。

后置追踪(Lag Prusuit)就是你的机头维持指目标机身后方。后置回转相对 G 值小，接近率也小，便于观察目标。不过如果对方转地很急，你就有可能被甩掉。后置追踪相主要作用是维持在对手的后半球，同时便于观察周围的环境作出下一步选择，不是很有攻击性的动作。



前置追踪过程的俯视图：在位置 1 的时候是 **Pure Pursuit**，攻击者机头正好指向目标。位置 2 开始进入前置追踪来切半径，在位置 3 和 4 角度优势进一步扩大，双方距离越来越远。

其中 **ATO**(Angle off target's tail) 指你的航向和对方航向夹角，如果你们航向相同那么就 0 度。虚线的两端连接攻击者和目标，**Lead Angle** 指的是前置追踪时领先对手的角度优势。

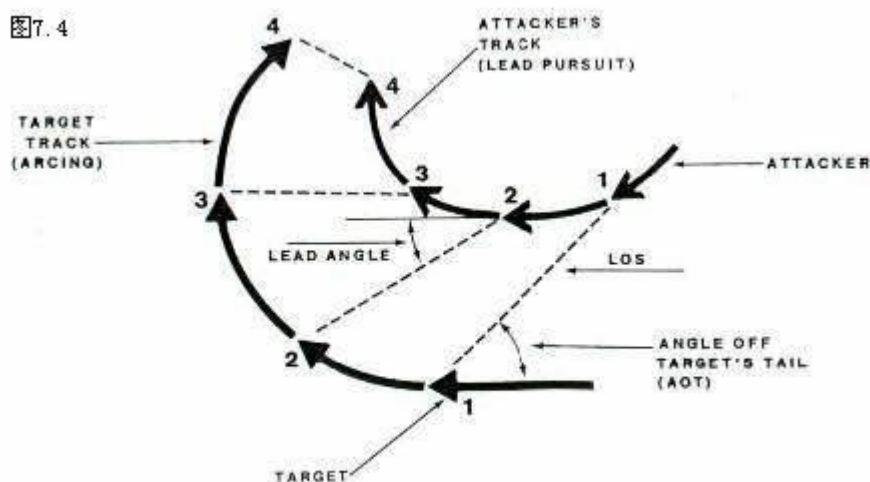


Figure 2-1. Effects of Arcing and Lead Pursuit

后置追踪录像：<http://www.lemsko.de/3d/ACM/lagpurs.ram>

附录：下面有几个 190 对抗 P-51D 的小录像，其中 190 具有明显的速度优势，而且都选择进入原始的 Immelmann 动作。必须要注意的是你在垂直机动的时候必须保持在对手的射程之外，否则先拉开水平距离在开始爬升。不过这种战术似乎是能量战术，首先要确定周围没有其他敌机，而且 190 在大 G 拉起的时候会损失不少能量，并不是适合 190 的 B&Z。

1. P-51D 做了一个 Immelmann，因为其速度劣势，所以首先下坠。一但你看到对方从最高点开始下坠，就可以俯冲进入攻击了。

<http://www.lemsko.de/3d/ACM/Mrgel1.ram>

2. P-51D 打算进行水平回转，那么你不要爬升到失速，而是当你为与对手正上方的时候突然俯冲下来，在俯冲的时候同时滚转进入对方 6 点。

<http://www.lemsko.de/3d/ACM/Mrgel2.ram>

3. P-51D 首先做了一件浅角度的爬升，然后回转掉头打算垂直爬升。当他确定自己已经处于劣势的时候，马上就滚转向一侧改出爬升来躲避你的进攻。

<http://www.lemsko.de/3d/ACM/Mrgel3.ram>

4. 对手首先做了一个浅角度的爬升然后掉头，如同多数菜鸟一样，他始终试图用机头指向你，结果就是猛地转向你，几乎是头对头。看见这种始终用机头指向你的不必理他，直接冲过然后拉起作第二次垂直爬升，或者还可以进行一次 Snapshot。

<http://www.lemsko.de/3d/ACM/Mrgel4.ram>

第九章 攻击

筒滚攻击 (BARREL ROLL) “BAR”

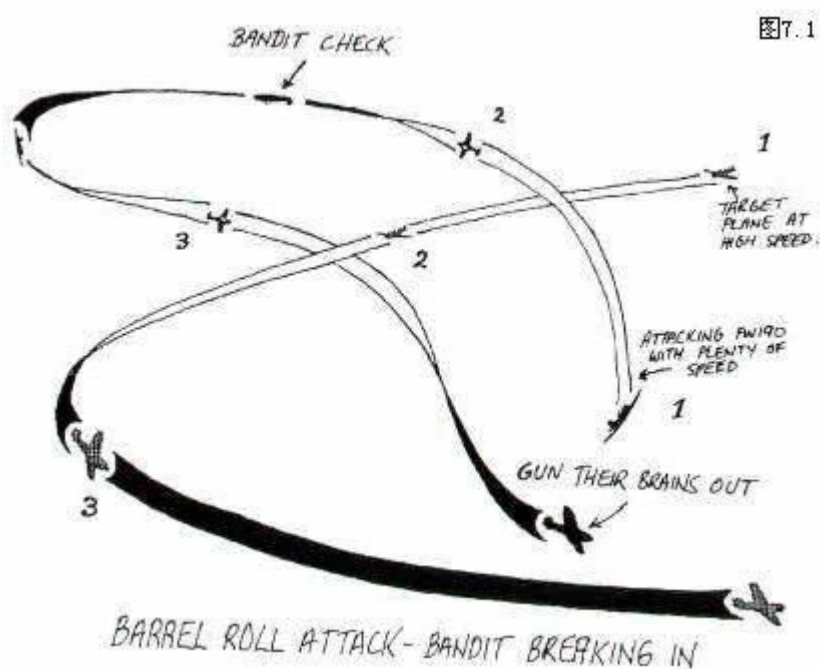
又叫做“Lag Displacement Roll”，目的是维持在对方后半球位置，避免水平 OVERSHOOT。

进入条件：你从对手后半球高速接近，对手急转在你的机头前横掠过，你无法保持**前置追瞄**（见注解）马上就要 OVERSHOOT。

（图 7.1, 7.2）你应该大角度拉起机头爬升，将你的动能转换的势能，同时滚转转向对手飞行的方向（比如对手从右向左飞，那么你就向左滚转，图 7.1, 7.2 位置 2），直到飞机倒转，同时搜索并且紧盯住对手。这个时候你要根据对手的下一步动作作出选择：

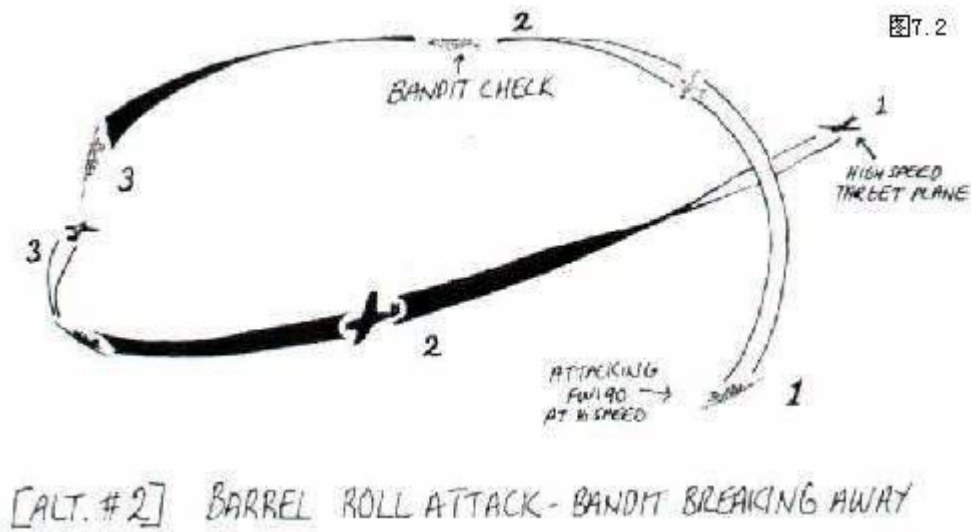
情况 1： 如果对手继续“转向你”，那么你延续以前的滚转（这时候你已经开始向对手飞行方向相反滚转了）。一般说来在空战中总是将**升力线**（见注）对准对手，因为沿升力线方向接近对手能获得最大的接近率。不过这次你要向对手飞行相反方向滚转，形象的讲也就是升力线扫过并反方向转离对手。然后拉机头作一个很紧的下转拉向敌机，从下方冲过对手先前横飞的航迹（图 7.1 位置 3），进入对方的后半球。

如果你动作不够快，或者对手是**低翼载战机**转地非常紧，那么结果会是一个**斜对头甚至头对头**，然后或者双方想靠滚转甩开对方会进入 ROLLING SESSION（滚转剪式飞行，见第十章），或者就是拉开距离从头再来，最重要的问题就是你必须能够判断出当你结束动作的时候对方的位置。



Lag Roll 录像: <http://www.lemko.de/3d/ACM/lagroll.ram>

情况 2：如果此时对手“转离你”（图 72），那么你可以维持在最高点一段时间，然后维持后置追踪，滚入他的后半球。



情况 3：如果这时候对手结束转弯直线前进，那么你就直接转向进入他后半球。如果对手已经开始俯冲或者有一定速度，那么你可以考虑维持高度不冲下去。

下面是“FIGHT COMBAT”一书中相关部分：

当你从内圈接近对手的时候，如果你的 AOT（见第八章注解）在 30 到 60 度，距离稍远，你就可以稍微放松转弯的力度，用机头跟着对方身后，成为**后置追踪**（Lag pursuit）。这时候对方会以为你跟不上他就要 OVERSHOOT 了，他就会放缓拐弯或者反身想咬你，这时候就中你的圈套。

Lag Pursuit Roll

但是如果你的 AOT 小于 30 度，接近速度很快而且距离也近，这时候如果放松转弯就真的会冲过头 OVERSHOOT，反而被对方反咬。如果你**急转**（Break Turn）避免冲过头会丧失能量而且也会丢失目标，这时候最好的办法就是 **Lag Pursuit Roll**。

（图 73）初始状况是你用**前置追踪**从对手左侧内圈接近，而且距离已经很近，对方此时在向左急转（图 73 位置 1）。这时候你先改平，然后拉起机头，在拉机头的同时**向右**滚转（此处的滚转方向和 190 一书所述相反），如果可能，飞行方向稍微偏向对手前进方向（此处是向左）。

在位置 4 的时候，你就可以在头顶升力线处目视敌机，此时正好顺敌机飞行方向滚转，可以一直从头顶方向盯住对手。

这时候你就可以一边盯着对方一边滚转（当然要维持爬升角度！），当你确定自己已经从上方越过对方的航迹后（图 73 位置 2），就开始慢慢地朝着对方拉机头。这时候你可以维持向对手目视接触，对手应该在你左斜下方，在跟踪对手的

同时你会开始降低高度同时增加速度，利用重力化势能为动能，逐渐降到和对手一个平面甚至更低，进入后置追踪同时拥有能量优势。

因为你在整个动作过程中没有拉很大的 G 值，所以能量损失少于对手（他进行了高 G 转弯）。这个动作突出了空战的哲学，能量第一！狂拉 G 获得小转弯半径的代价就是损失能量。其次就是空战是三维作战，无非就是如何低损耗地转换能量达成战术目的。

图7.3

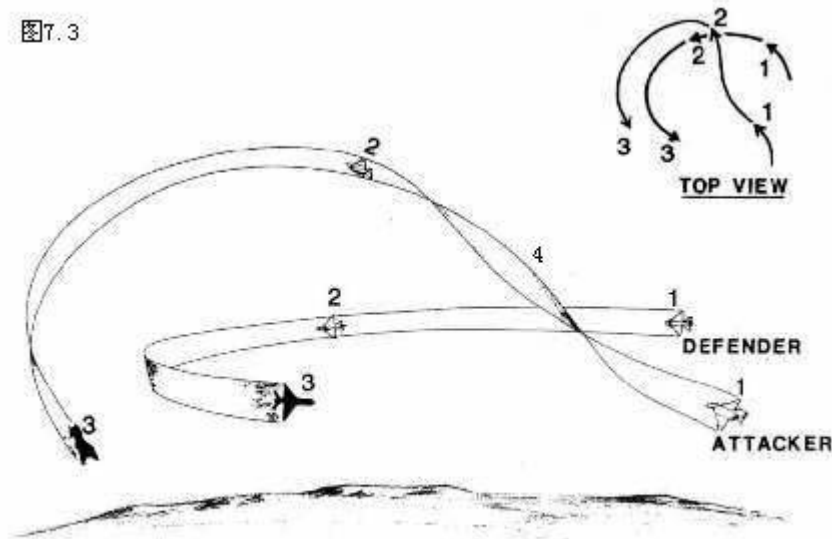


Figure 2-5. Lag-Pursuit Roll

对付 Lag Pursuit Roll 的方法就是当攻击方在最高点的时候（位置 2），防守一方靠俯冲获得速度逃走。

Lag Diaplacment Roll

Lag Pursuit Roll 的第一个变种就是 Lag diaplacement roll。初始状况是你距离对方很近, 接近率并不高。你的目的是拉大距离同时减小 AOT，比如为了把对手放进自己导弹的发射角，从对方航迹的内圈跳到外圈。具体动作同上。

战例：

“USAF Colonel Robin Olds, 我发现 10 点方向一架左转的 MIG-21, 我猛拉向左, 切入他的内圈, 然后拉起机头 30 度, 向右筒滚。我自己头朝下倒转同时保持在 MIG-21 的后侧上方高 6 点处, 当角度和距离合适的时候我结束滚转向下冲到 MIG-21 的后侧下方低 7 点钟处。此时我速度 0.95M, 距离对手 4500 英尺, AOT 是 15 度。MIG-21 很配合地拉起机头（被对方紧咬 6 点时爬高是空战大忌, 会损失速度给对方一个稳定的射击机会），我将它套在响尾蛇的射击圈内, 耳机里传来稳定的信号声, 我抠了下扳机、然后又一次。第一发响尾蛇冲了出去, 似乎犹豫了一秒钟, 然后向左进入了一个优美的碰撞航线……MIG-21 突然化成了一朵柠檬色的火球”

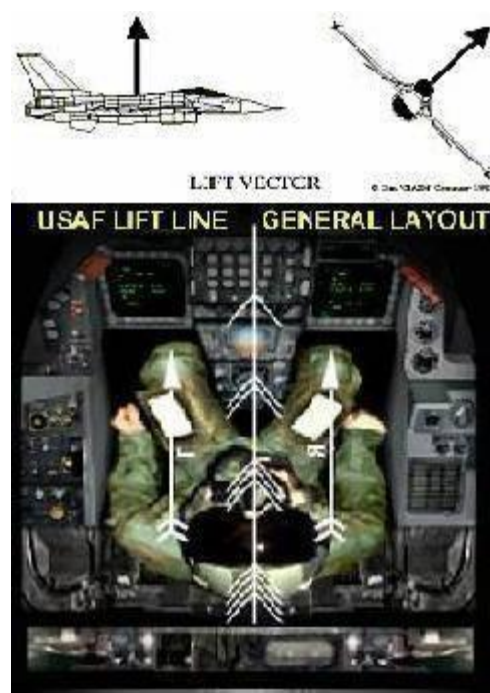
Barrel Roll

Lag Pursuit Roll 的另一个变种是 **Barrel-roll**（攻击性的筒滚）。一般是在对方前半球，或者你正在进行前置追踪，但是双方距离比较大，这样对方有机会掉头转向你。这时候类似 Lag Roll 你拉机头同时滚转朝向对方，因为彼此距离比较远所以可以爬升比较长的时间。当你将要越过对方上空并且此时你脑袋朝下，就可以拉机头向下追他。把自己飞机的投影保持在对方航迹圈内，这样就可以进行一次 Snapshot，或者也可以选择后置追踪进入对手 6 点。整个动作类似 Lag Roll，无非因为初始 AOT 很大，所以爬升动作基本发生在对手前半球，而且从位置 2 到位置 3（图 73）时候要拉地狠一点，用前置追踪切入对方内圈。

对付 **Barrel-roll**，如果对方从前半球来你就同样也来一个 Barrel-roll，如果防守方能在攻击方位置 1 到 2 之间的时候获得更大的高度，就有可能最后进入攻击方的后半球。

Lag Pursuit Roll 最容易犯的错误就是动作开始的时候没有足够的“前置追踪量”。这样当你一开始拉机头，对方马上就消失在机头下面，你必须马上快速滚转来找对方，这就大大缩短了爬升时间和应该获得的能量优势。另外一个错误就是开始爬升太晚，这样对方在你爬升的时候就可以俯冲逃走，对手甚至可以当你在位置 2 的时候突然拉起，此时你正在俯冲而且 AOT 很大，会造成垂直方向的 OVERSHOOT。所以最重要的就是保证从位置 1 到 2 有充分的爬升。最好在开始的时候你还拥有一定的速度优势，因为最后到达相同位置你飞行的路程要长过对手。

注：**升力线**（Lift Vector）形象地讲就是飞行员头顶正上方的方向。一般互相缠斗咬尾的时候都将升力线对准对手，获得最大的接近率，同时也产生大 G 值（当然也是能量损失最快！），而防守的时候将对手放在升力线处，相对对手角速度最大，对手最难瞄准或者进入 6 点。

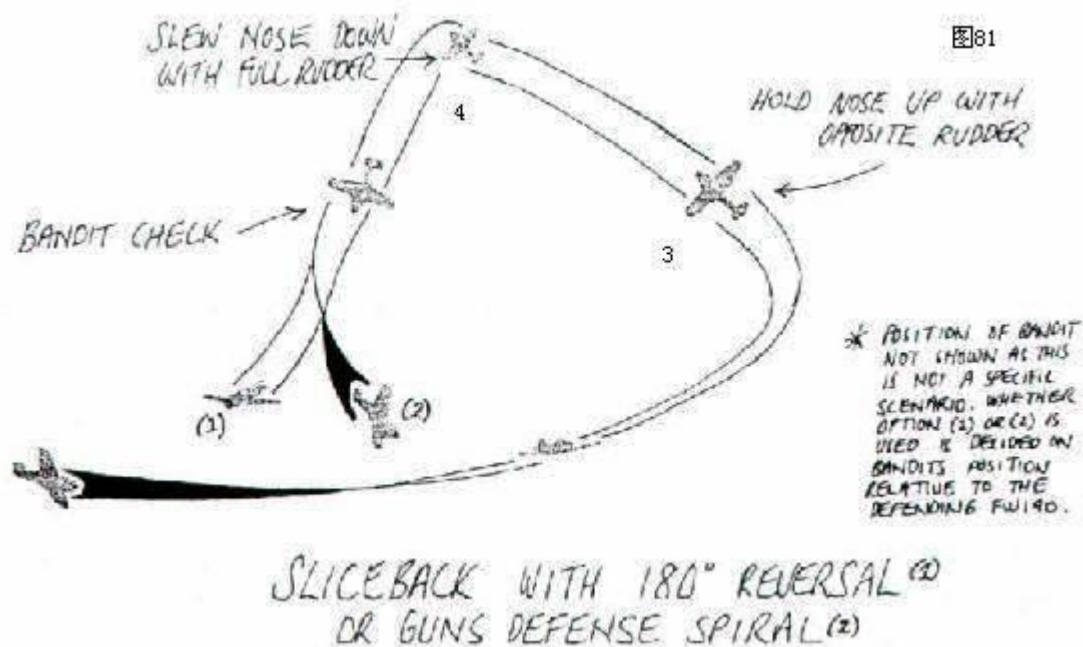


第十章 防御（上）-攻击型防御

The Sliceback (flick reversal)

基本意图类似 HI-YOYO (见第七章)，通过制造高度差来减小回转半径。(图 81) 首先拉高机头开始爬升，一边爬升一边滚转（比如位置 3 处是左转），同时要给一个和滚转方向相反的舵来维持机头向上爬升的姿态（位置 4 到位置 4）。随着高度的增加速度会减慢，当你接近爬升转向的顶点（位置 4），此时速度可能已经接近失速（Stall，最好不要真慢到这个地步！），猛地踩和滚转方向相同的舵到底，机头会迅速向下掉，最后飞机完成 180 度转弯向下俯冲，最后根据对手的位置选择改出俯冲的方向。如果使用这个动作进行防御，开始对手一般会跟着你一起爬升到位置 3，当你在位置 4 出其不意向下掉后，在俯冲的时候继续滚转，然后从方向 2 向对手运动反方向改出，同时进入对手的视觉死角。

这个动作的应用一般在下面几种情况。一是遭到对方攻击时，希望能转换到头对头的状态（请注意对手的距离和速度以及能量状况，后文会详述）。另外就是希望从筒滚攻击（Barrel Roll Attack，见第七章）中途改出。不过一般并不建议使用这个动作，除非是你受到其他敌机的威胁不得不放弃筒滚。或者当你处在对手上方的时候，对手作了一个英麦曼（Immelman，见下文）螺旋来转向你。在爬升的时候——即使此时你处于倒转状态，也可以通过猛烈给舵造成偏航，最后进入俯冲改出筒滚攻击。



必须注意的是，在 DOGFIGHT 中任何爬升减速都是及其危险的，特别是这个动作中爬升阶段你就如同个活靶子，必须首先确定对手没有足够的能量能够维持高功角向你射击。

The Pitchback

(图 91) Pitchback 这个动作和前面两章介绍的筒滚攻击 BRA、Sliceback 甚至 HI-YOYO 非常相似。(位置 1) 很陡地拉起机头边爬升边滚转, 当接近爬升的顶点(位置 2) 的时候, 实际已经到了失速(Stall) 速度, 就在将要失去控制的一瞬间猛地拉杆到底来个大翻身, 机头朝下栽下去。(位置 3) 在大角度俯冲的同时滚转并且用舵修正到自己想改出的方向(位置 4)。这个动作也很类似 Hammerhead (见注), 不同的是后者在最高点用舵(?) 改出的。

这个动作基本上是个防御性的动作, 当你被高速敌机追的时候利用这个动作来掉头转向。比如对手是 P-51, 你在高速逃命, 当对手的接近率已经很小而你速度又很高(大于 300 英里) 的时候, 双方距离至少 1500 码, 你突然爬升, 对方不容易看出你下一步战术意图, 可能以为你打算做 HI-YOYO, 十有八九会跟着爬上来, 这时候你突然掉头占了先机, 造成垂直方向 OVERSHOOT, 然后利用 190 无敌的俯冲性能轻易甩开对手。等对手回过头来的时候双方距离已经可以拉到 3000 码。不过总的说来这个动作的效果是尽量拖延一下时间, 而真正改变形势还是要靠你同伴的支援。

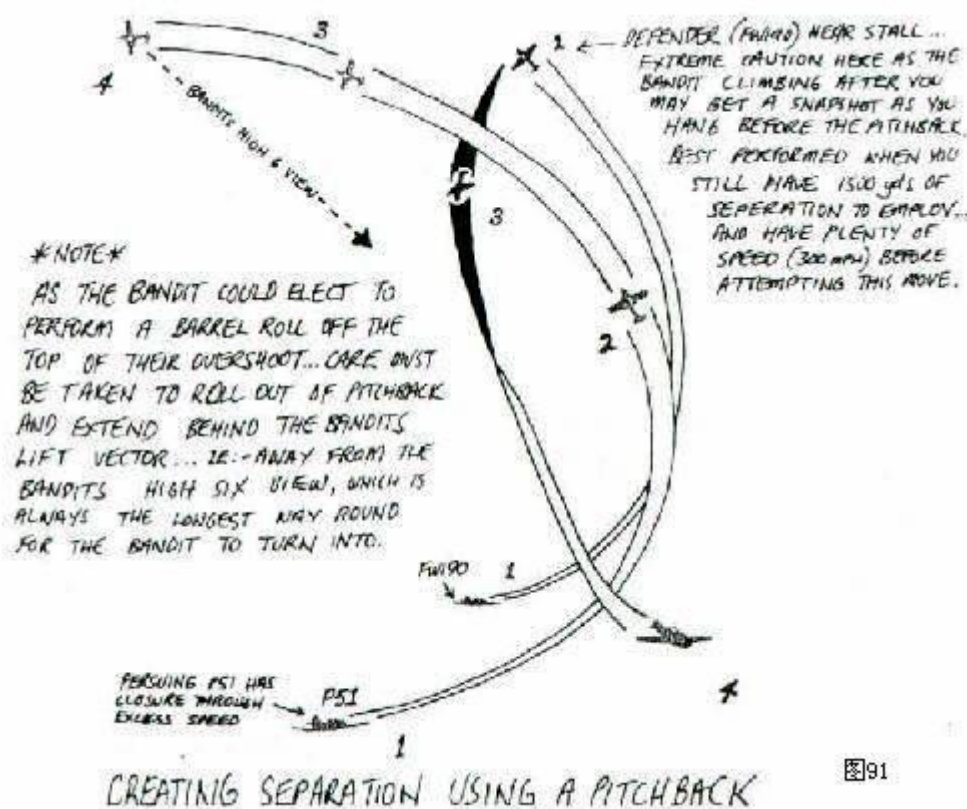


图91

“图 91 的文字注解:

(左) 对手 (P-51) 可能会在 OVERSHOOT 之后来个筒滚 (BRA), 所以你改出的方向应该选在对手的高 6 点, 这样对手掉头花的时间最长。

(右) 你 (FW 190) 在位置 2 的时候已经接近失速, 千万小心这个时候对方可能有短暂机会开火。所以在开始爬升进入动作之前一定要有足够的速度 (300MPH) 和足够的距离 (1500 码)”

PitchBack 录像 (大致相似): <http://www.lemko.de/3d/ACM/Mrgel2.ram>

战例：

“……低空盘旋一群绝望的零战，我一次又一次地冲下去屠杀他们然后再拉起来，直到弹药所剩无几必须回家。打开 WEP(涡轮加压)俯冲到 1000 英尺(300 米)改平，速度 400 迈(640 公里)。回头看了一眼后面跟着一大群鸟，我一边祈祷一边又俯冲了一点到 200 英尺，将飞机配平到尽可能太平飞速度 360 迈(580 公里)。我回头瞟了一眼，但是又不敢滚转一遍看的更清楚一点，最后两架敌机拉高放弃了，只剩一架距离 3800 码(3.4KM)，而且在缓慢接近，KAO，又是 P-51。

又是老一套，几乎已经听到他磨牙的声音了。一会儿他接近到了 2900 码，看来没指望别人帮忙了。我下了个决心然后猛拉起机头同时迅速滚转斜飞，一边保持机头向上，我看到 P-51 也跟着向我拉起。我的速度迅速掉到了 200 英里，猛踩舵机头转向下冲向海面，动作猛烈地几乎是以左翼为轴大转身。我高速向下俯冲，先舵置中然后向 P-51 拉起，大概距离 1400 码。距离 900 码的时候我打了个点射，速度 320 迈。P-51 先推了一点负 G，和我擦肩而过，然后作斤斗(L00P)。

(P-51 和有 4 门 20 机炮的 190 对头自然吃亏，所以先推机头向下穿过对方瞄准线躲进视野死角，造成对方瞄准困难，然后再稍微拉起仰射对方。这个是对头攻击的常用招数)

我听到自己两下中弹声音，不过问题不大，50 机枪咱们还是能挡一阵的。回头一看，P-51 已经掉过头来向我开始俯冲，一会儿工夫又接近到 3000 码了。没完没了呀这只儿小鸟，爷们还得再来一炮。

估计距离到了 2500 码，我又拉起机头，前戏跟上回一样，不过这回我爬升时间更长一点，引诱 P-51 紧跟上来开火。就在快失速的一瞬间我猛拉杆到底来个翻身直冲下来，相距只有 800 码我扳机搂到底打光所有剩下的机炮，他引擎罩中了几弹，身后拖出一条黑烟，我不敢多看抓紧机会落荒而逃。

现在我已经缴枪了，WEP 也用光了，高度只有 100 英尺，好在速度还有 310 迈。丫看来今晚不打算回去了，又骑上我 6 点，看来真要完蛋了。

不过突然 P-51 改出打算跑了，我马上掉头追击，当然尽量少损失能量。慢慢接近到 1400 码，P-51 向左急转，我也急转跟了上去，大拇指下意识地紧按机炮按钮。突然 P-51 放下起落架然后猛转向我，我将最后两挺小机枪火力倾泻向他，然后反向滚转相右改出，眼角余光看见了海面上溅起了一朵水花……”

注 1：关于 **Hammerhead**，在下面这篇 Surfen (=ROCAF=)的关于 190 战法的经典文章中有详细介绍(big5)

http://netcity7.web.hinet.net/UserData/rocaf/tact_190.htm

(节录如下)

“……最后，介绍 190 (或能量战机)的撤步：Hammerhead (or stallturn) 有时候，你必须解决掉尾追不舍的敌机。这时你必须确定敌机的能量状况，保证

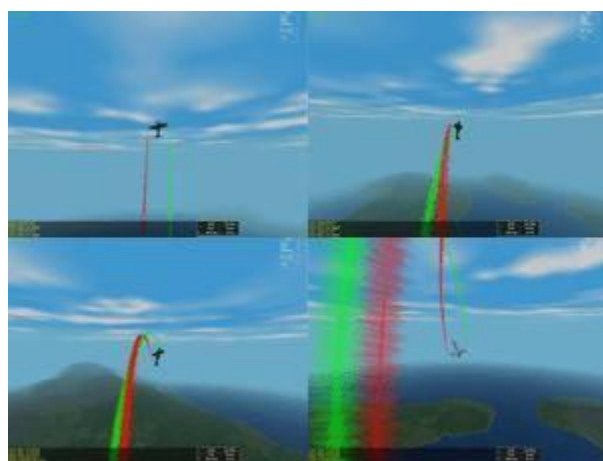
他无法跟上你在垂直面上的动作，在速度 450km/hr 以上带杆，将飞机拉到垂直或接近垂直爬升的状态，注意控制好不要让飞机滚转或偏航太多，等到速度掉到 150km/hr 时，切油门至 idle，此时千万不要带杆，让机头自然掉落。等到速度掉到 30 km/hr 时，飞机会在两秒钟以内由机首向上转至垂直向下。

爬升时机身若是控制不好（滚转、偏航太多）的话，Hammer（机头迅速指向下方的敌机）的过程就会比较慢了一点。做得好的话，进入动作到解出平飞时，高度、速度不变，控制得当甚至解出速度、高度比原先更快更高。这也间接说明 FW 优异的能量回复及俯冲加速能力。

前面说到要确定敌机跟不上你的垂直动作的用意就在于，如果他跟的上来，在切油门那十秒钟以内，你会是标准的 Sitting duck，活靶。但是只要他跟不上来，你又比他高，机首又已经对准在下方的敌机，略加滚转切到他的六点钟方向，敌机不会有剩余的能量来闪避你的炮火。：)

若是不确定敌机的能量状况呢？简单，运用 190 的加速及爬升力来制造这种条件。用力爬高，迫使敌机的速度掉到持续爬升速度（一般英、美战机的最佳爬升时速是 150-160 英里，也就是 240-260 公里），然后开始水平加速，别忘记一万英尺（保险一点的话，七千英尺）以下没人加速拼的过 190，在你时速到达 400 公里时，敌机应该还没有加速到可以跟你一起爬高的速度，接下来，Hammer him to death！（呜，现在不太可能了！）

A4 是 190 系列中最容易执行 Hammer 的机种，A8, D9 因为重心的关系，需要更精确的机身操控才能作出漂亮的 Hammer……”



Hammerhead 录像: <http://www.lemsko.de/3d/ACM/hammer.ram>

注 2:

Immelmann

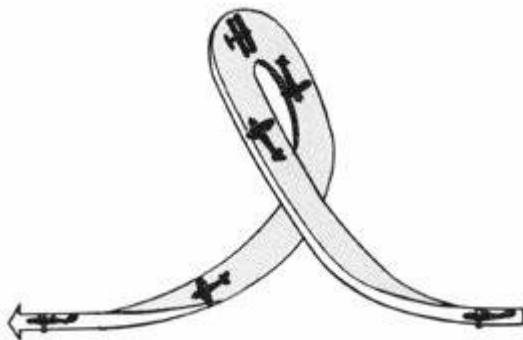
最原始的 Immelmann 是和上面那个 Sliceback 动作基本一样的，也称单边失速回转。拉起机头爬升到接近失速，然后将一边舵踩到底，同时还要控制飞机尽量避免滚转。这样飞机会顺着一边失速的机翼迅速掉头 180 度下坠，看起来仿佛在一个平面上转了过来，然后俯冲抓回能量。这个动作主要用于使飞机迅速

掉头。有些人也把这个动作叫做“Wing over”，不过似乎 Wing over 另有其他内容。

这个动作和 Hammerhead 看起来相似，不过 Hammerhead 是直上直下的垂直爬升，而 Immelmann 是倾斜爬升而且可能会有一点向左向右的偏航。

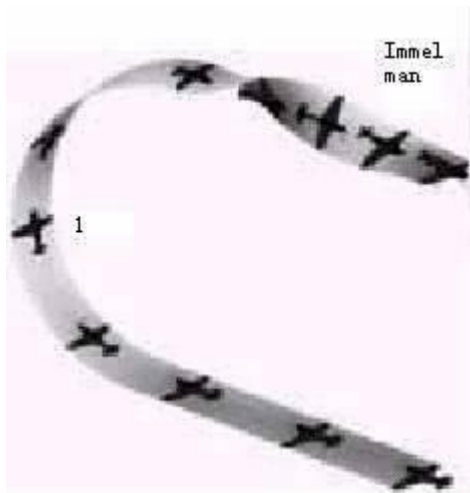


原始 Immelmann 录像: <http://www.lemko.de/3d/ACM/wingover.ram>
<http://www.propsim.com/wb-training/ACM-wingover.html>



Retournement 是 Immelman 的一个小变形，当你从目标 6 点高速接近目标马上就要 OVERSHOOT 的时候，马上来一个英麦曼。不过在掉头俯冲的时候继续滚转踩舵，最后从和开始相同的方向改出，这样可以继续保持在对方 6 点。不过用筒滚（Barrel roll 见第十章下）可以达到同样的目的，而且你能保持高速度，效果更好。

现代的英麦曼螺旋(图 Immelman, 摘自 IL2 说明书)，类似半斤斗，首先拉起机头垂直爬升，一方面给一点小舵维持垂直状态，另一方面滚转将升力线对准对手，继续拉成水平倒飞，然后滚转改成正飞，此时机头应该指向对方，基本上就是一个倒过来的 Split S 动作。



Immelman 录像: <http://www.lemsko.de/3d/ACM/immelman.ram>
<http://www.propsim.com/wb-training/ACM-immelman.html>

注 3: 不论是 Slice back 还是 Immelmann, 都在最高处有一个用舵使机头快速下掉的动作。在踩舵的同时, 如何掌握操纵杆呢? 有两种说法, 一种认为应该向机头下掉的一侧 (就是踩舵 的一边) 滚转, 同时再稍微带杆, 这样可以利用滚转加速掉头。另一种说法认为应该向相反方向移动操纵杆 (同时也稍微向回带杆), 以保持机身不滚转, 这样飞机 会平着迅速掉头。我个人 (译者) 比较赞同后一种说法, 按前者 操作, 似乎飞机很容易陷入不断滚转失去控制。具体请大家各自尝试一下, 希望得到你们的意见。

第十章 防御（下）-被动式防御

防御是一个很宽泛的概念，它包括**进攻性的防御**和**被动式防御**。关于防御的首要问题是，什么时候就应该开始防御？有人认为首先是需要良好的 SA，这只答对了一半，因为你不可能发现所有来袭的敌人，而且多数情况下等你发现为时已晚。防御要开始在你**有可能被攻击**的时候！决定性因素是你自身的能量状况。假设你结束一次攻击改出，这时候如果你能量状况还不错，你可以保持优势继续进攻，或者必须采取攻击性防御。如果你在前面攻击中已经消耗了过多的能量，那你就要考虑进入防御状态，这时任何从高空俯冲下来的敌机都是致命的危险，对于 190 自然先是走为上，慢慢找回能量高度再说。

基本的防御手段包括：**加速、俯冲、爬升、滚转、回转**。根据 190 的特点，爬升和回转都不适合它（比如对于 BF 109 就是爬升，对于零战就是回转）。190 的通用防御手段是俯冲和开 **WEP 加速**，只要还有一定的空间，在 3000 米以下没有人能追上你。如果威胁距离比较远，那么就利用速度甩开对方；如果威胁已到眼前，那么多数 190 的防御动作还会利用它另外一个特点，优秀的**滚转性能**。

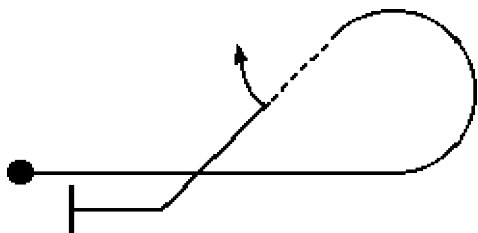
但是如果此时已经被对方骑上 6 点，特别是第一发子弹已经命中你，那你要马上开始防御动作。而且在连线游戏中，因为线路的延迟效应，所以对方实际上大概在 2 秒前已经开火，而且在回转追瞄中对手会拥有 5-10 度的优势。新手经常犯的错误就是防御动作普遍开始得太晚，本来已经处于下风应该进入防御，还以为自己可以和对手较量一下，即使当对手已经露出牙齿，总是掉以轻心或者想再试试其他手段，其实自己的命运几秒种前已经就决定了。对于多数攻击性防御动作需要 1500 码左右的空间。进入防御状态应该早一点，这样可以尽量利用速度来防御，给自己留出应变的空间也大一些，而且利用速度即能维持能量又能保证主动权。除非时间上已经不允许或者有明确的战术意识，使用复杂的战术动作来防御多少有些不得已。

不论是二战战场还是线上游戏，都是长时间上百人的消耗战，所谓的 ACE 都是首先能保证自己生存的人。防御是进攻的开始，进攻需要一个良好的能量基础，而进攻又结束于防御。确立“**防御优先于进攻**”的观念是一个新手成长的关键阶段，开始体会到空战的精髓。当然最好的防御就是不要让自己陷入防御状态，对于 190（其实也是一切飞机），就是速度和高度。

维持自己的良好的能量状况，可以称作是“战略“上的防御。而所谓战术上的防御，无非是制造时间和空间的差别，想办法制造高度差，速度差以及角速度差等等。还有更聪明的办法就是躲入对方视角的盲区，一般高速攻击动作（特别是垂直机动）代价都是会短时间丢失目视接触，如果你能想办法延长这个丢失目标的过程，就意味着对方攻击的失败。

Half Cuban Eight

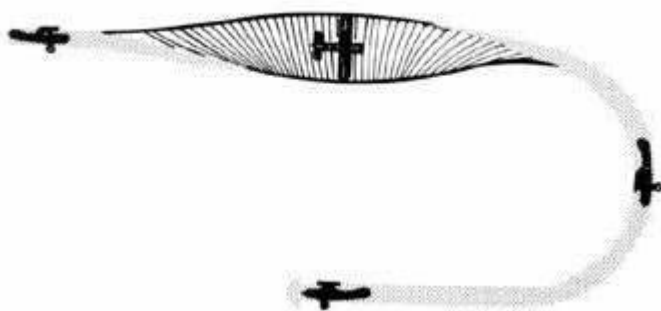
这个动作非常简单，类似 Split-S。首先适当拉起机头爬升一段距离（不过不必象在 Slice back 或者 Pitch back 动作开始时候那么陡地爬升），然后突然做一个 Split-S。具体过程是先滚转成倒飞状态，然后向下拉机头俯冲，持续拉机头知道重新水平正飞，如同向下倒翻半个筋斗，完成后飞行方向正好改变了 180 度。从侧面看飞行轨迹象右半个平躺着的 8 字，这个动作从此得名。



(Half Cuban Eight)

和普通的 Split S 相比，这个动作结束的时候飞机拥有更大的高度，有更多的空间选择下一步动作，比如俯冲加速；开始的时候可以引诱对方一起爬升，以便突然 Split S 造成高度差；在 Sliceback 或者 Pitchback 动作开始爬升反转阶段也可以用它来改出。这个动作和 Split S 一样都需要注意开始的时机，如果太早很容易被对方看出意图。另外就是不一定非要完成 180 度掉头，可以延长俯冲时间并同时滚转改变方向，这个动作开始的时候对方必然会丢失目标，以后你改变方向继续躲入对方的视角盲区。

不过这个动作基本是个防御性动作，和 Spit S 一样，是一个小半径的回转（垂直面上）。FW 190 很不适合小半径回转，会损失大量能量。而且这两个动作都会损失很多高度，丧失主动权，下一步选择也比较有限，一定要谨慎使用。



(Split S)

Split-S 录像: <http://www.lemko.de/3d/ACM/splits.ram>
<http://www.propsim.com/wb-training/ACM-split-ess.html>

Guns Defense Diving Spiral

(Spiral 螺旋)

如果你突然被一架高水平机动性的敌机（比如零战，P-38，F6F 或者喷火等）骑上了 6 点而且已经进入开火距离，唯一的选择就是赶快迅速马上立刻俯冲俯冲再俯冲。如果你这时候选择急转（Break Turn）或者仅仅浅角度俯冲，十有八九会被对方切进内圈或者赶上痛扁。如果拥有一定的高度（大于 4000 英尺），马上开 WEP 然后以 400 或者 450 英里速度**垂直俯冲**，同时利用踩舵和优异的滚转性能划出螺旋轨迹下降，这样你在对方的瞄准具里面会绕着准心不断打转，很难瞄准。如果你运气不算太糟就只会轻挨两枪，等有了足够速度选择合适时

机突然改出，这时候对手因为追瞄八成已经被绕个半昏了。如果你胆子够大，可以在俯冲的过程中突然放襟翼收油门，这样造成对方 OVERSHOOT。

Flick and Flee

就是第九章中谈到的 **The Sliceback (flick reversal)**，初始的情况限定成对手在你 6 点。这时候你来一个 Sliceback (比如向左)，对方多半会跟着爬高，这时候你突然从最高点踩左舵机头下掉，在俯冲过程中继续踩左舵 (进一步消耗它的能量)，最后从和进入的时候相同的方向改出。这样即使对方还跟在你 6 点，不过一上一下能量损失很大，已经威胁不到你了。

如果你处在低空低速的情况下，周围没有友机，后有追兵，那么只好使用最后的撒手锏了。不过这些动作都会让你损失相当的能量和速度，即使成功闪过这次进攻，如果这时候来了另外的敌机那你就是死路一条。

Break Turn

Break Turn (急转) 大概是最原始最普及的防御动作了，菜鸟将它作为保命法宝，高手将它看作最后一根稻草，不管怎么说，对于 190 一定要尽量避免这个动作。**BT** 最关键最危险的环节开始的 90 度转，到在能够从升力线方向看见对手之前，必须脱离对方的开火区域。当对方距离你 1500-1200 码的时候开始 BT，这样呢可以在距离 600 码的时候完成 90 度转。你开始滚转的时候可以短促给同方向的舵加快滚转，然后横拉机头的过程中，如果他还在开火距离外，那么你争取一直用升力线朝向他 (有必要向上给舵，防止机头下沉)，这样你能更快转向对手。如果对方已经进入开火距离，那么可以在转的同时向下方踩舵使机头向下，增加对方追踪的困难。

当你闪过对方最初的攻击后，如果对方跟着你 BT，因为高速它回转半径要大很多，这样你可以先推一下机头稳定飞机，然后向反方向踩舵同时滚转 180 度，如同下文提到的剪式飞行，这样你很可能获得一次 Snapshot 开火的机会。如果对方在你 BT 的时候来个 HI-YOYO，那你的麻烦就大了，不过对手在开始拉起飞机的时候必然会暂时丢失目标，这时候你必须突然掉头转向对手的方向，从下方穿过他的 YOYO，使其丢失目标。总之除非你飞零战，否则最好离 BT 远一些，特别是 190，几乎可以忘记它。

Break Turn 录像: <http://www.lemsko.de/3d/ACM/break.ram>
<http://www.propsim.com/wb-training/ACM-break.html>

Break Turn 的一个推广就是 **Boom Busting**。当敌机从高 6 点向你高速俯冲攻击的时候 (BOOM)，先向一侧滚转 20 度 (比如向右到 1 点方向)，然后改平，这个动作一定要柔和，不要损失能量。这时候观察敌机被引诱到新航向，那么就反方向滚转 40 度 (向左转到 11 点方向)，再接一个凶猛的左 BT，同时用舵保持机头水平。对方因为高速俯冲，回转性能必然受限制，所以很难跟上这个 BT 而 OVERSHOOT。不过有经验的对手会马上拉起飞机，进行 Pitch Back 或者是 Slice Back 这样的垂直机动，因为对手在 OVERSHOOT 已经丢失对你的目视接触，而且在拉起作垂动作的时候也很难观察，所以他只能根据你 BT 的方向猜测你的位置，决定向左上方爬升，同时向左后下方搜索。在对方无法看到你

这期间，你就要向反方向（向右）再来一个 BT，转向对方的右后下方，躲进对方的视觉死角，然后可以视情况脱离战场或者再来几个剪式飞行。这个动作充分利用了对手高速度的负面效应：低灵活性和观察困难。完成这个动作的关键就是时机，整个动作在对方距离 1500 码时开始，第一个急转一定要等到对手已经上钩进入新航向再进行。第一个急转一定要充分，完全脱离对方开火区域，直到从升力线方向看见并开始转向接近对手，而第二个急转在对方拉起完全丢失目视接触时候进行。总之一切要拿捏地十分准确，斗智斗勇，乐趣所在。

Barrel Roll

Barrel Roll 又名筒滚，是一种非常有效的防御动作，因为它不但能制造速度差，而且能制造高度差，通过这个动作你能让对方 OVERSHOOT 同时赢得高度，可以说攻防兼备（筒滚有许多变种，比如第九章上里面介绍的 BRA 筒滚攻击），所以是被许多高手津津乐道。防御性筒滚应付的典型状况是后方有高速敌机接近，视其接近率决定开始筒滚的时机，对方接近越快开始越早，最晚到对方要开火之前。首先猛烈滚转然后拉机头，机头上扬的同时机身在滚转，这样飞机会翻转着划出一个螺旋线前进，从后方看飞机如同绕着一个圆筒在前进，由此得名。实际操作中可以尝试将操纵杆直接向左下或者右下方拉，因为滚转大于拉机头的程度，所以应该是向 8 或者 4 点钟方向拉杆，而拉杆的幅度视伴随出现的黑视现象的程度而定。一般第一周转完，对方就应该在你的 3-9 线位置。如果一周不够可以继续筒滚直到对方 OVERSHOOT（最好不要超过 3 圈，否则能量损失太大），此时你又拥有高度可以决定下一步是追是跑。



如果开始的时候你是高速进攻者，而目标处在低速状态，为了避免 OVERSHOOT，你可以使用筒滚来保持自己在目标 6 点。即使此时目标转向，你拥有高度依然可以变化成筒滚攻击继续攻击。

对手用筒滚来对付你的进攻，如果你不反应自然会 OVERSHOOT，如果你也跟着筒滚已经慢了半拍，另外对手一直在转圈你也很难咬住他射击，反而会损失大量能量。如果你转向，对方拥有高度还是有主动权。对付筒滚最好的办法是不要上当，拉起机头爬高一直保持在目标后半球，等他结束筒滚再下来抓他。

筒滚确实是一个值得你好好摸索的动作！

Barrel roll 录像：http://www.lemsko.de/3d/ACM/barrel_ram
<http://www.propsim.com/wb-training/ACM-barrel-roll.html>

Scissors（剪式飞行）

剪式飞行包括“水平剪式”和“滚转剪式”两种，作用都是通过不断反复滚转“之”字型飞行使从 6 点处高速接近的敌机 OVERSHOOT。

水平剪式飞行：请设想一下以下场面，一架相对高速的飞机（比如 P-51）从后方咬住一架低速但是**天生高滚转率**的飞机（比如 FW 190），一般说来低速度飞机是跑不掉的。FW 190 开始滚转 180 度转向（滚转的时候可以同方向点一下舵，加快滚转），马上 P-51 也决定跟着转向，不过此时 FW 190 已经开始第二次反向滚转转向。稍后 P-51 也反向滚转跟上（P-51 的第二次滚转），不过因为相对低的滚转率，已经落后了半拍。几个回合之后，P-51 已经落后了几拍，FW 190 会反方向从它前方掠过，此时 P-51 已经 OVERSHOOT 而且会在下一个回合冲到了 FW 190 的前方。

理论上讲剪式飞行可以用来对付任何种类的敌机，不过实际上最好是高滚转率飞机对付高水平速度的敌机，对于 FW 190，唯一“理想”的对手就是 P-51。而且仅仅在你不得不为之的时候，或者能肯定后面是只菜鸟，因为即使你能摆脱后面那架敌机，也会损失大量能量和速度，对于下一架敌机你如同砧板上的肉（注：很多 ACE 都提到不到万不得已决不要进入剪式飞行）。

水平剪式飞行的录像：<http://www.lemko.de/3d/ACM/scissor1.ram>
<http://www.propsim.com/wb-training/ACM-scissors.html>

滚转剪式飞行(Rolling Scissors)：滚转剪式飞行（见下图）种类比较多，相对比较复杂，会在下个系列文章里面具体介绍，这里只讲讲最简单的一种。说白了就是在你反向滚转之后平拉的时候脚下给一点舵的动作，或者反向滚转不是到机翼完全垂直，这样继续飞行在垂直面上也会有变化。对方射击的时候要拉提前量，这个时候你被它机头挡住，一般他只能假定你高度不变然后猜测水平方面提前量，只要你高度稍微变化一点它就不可能打中你。不过要注意的是 FW 190 系列因为机头都比较重，所以本来水平拉的时候就要靠舵把头向上修，只要不给舵自然机头会下沉。再就是时刻注意你的高度，特别是在低空进入剪式飞行的时候，很容易失速摔死。



战例：

“我仔细注意着从我后方高速接近的 P-51，我速度不高，跑是已经跑不了了的了。幸好刚到开火距离就见他齐射，八成是个菜鸟。OK，大概在 1000 码距离上，我开始滚转转向。

我迅速滚转改变方向，不过注意不要掉太多速度，逐渐滚转一圈然后向下拉机头继续滚转直到向反方向转向（一般说来都是向反方向滚转 180 度来调转方向，这里似乎是继续滚转直到 360 度一整圈）。P-51 也跟着我，我继续重复滚转转向，他始终慢半拍只能作后置追瞄，没有开火的机会。

终于一次滚转然后改变方向的时候我拉了一些机头，这样减速更猛，当我准备下次滚转的时候他刚刚结束上一次滚转，优秀的滚转率把我们的差距越拉越大。终于我们拉开整整一轮这次几乎是头对头，下一次他必然会 OVERSHOOT。

果然下此掉头的时候我已经掠过他的机尾！我放下襟翼同时配平稳定一下，几乎已经到了失速速度我再次转向已经进入了他的 6 点。这时候他正好开始下次反向滚转的一瞬间看起来像静止一样，在 50 码距离上我枪炮齐鸣打地他凌空开花。真是一次教科书式的战斗……(Drex JG14)”

表面上看起来只要你先进入剪式飞行似乎胜券在握。不过事实上只要开始对方不跟着你转向，而是保持在你后方观察你下一步动向，等你下一次回转的时候正好可以进入你 6 点开火。更狠的是对方一看到你开始剪式飞行马上拉高，然后倒转机身从上向下观察你，一旦有机会马上来一个 Lag Diaplacement（见第九章上）进入你 6 点，此时你既无能量也无速度死路一条，所以用剪式飞行来对付老鸟基本上找死。你必须一直注意对手的反应，如果他看起来打算跟着你一起转那么再继续，如果对手拉起在你上方，那你马上来一个 Split-S，但愿能拣条生路。相对说来“滚转剪式飞行”比较可靠，赢得点高度总是能让天平向你倾斜。

作为一个防御动作，并不是每次都能将对手甩到前面，往往能够摆脱被攻击的处境就不错了。当你感觉对手已经节奏上落后到一定程度，在下次滚转的时候突然猛烈地掉头转向 180 度几乎向对手飞去，先俯冲一下然后猛地拉起机头向太阳方向很陡地爬升。

第十一章 摇杆设置和飞机配平

摇杆的设置可能是这本书里面涉及最广、最为精微的工作了，它影响到包括控制、射击在内飞行的所有环节。几乎所有的新手都会有相关的缺陷，但多数自己却没有意识到。如果你能近乎完美地设置你的摇杆，那么你的 190 会马上变成一头全新的猛兽，当你为一些所谓“飞行技术”上莫名其妙的问题所困扰，也许仅仅是调整一下你的摇杆就可以迎刃而解。最新的模拟飞行游戏都提供了复杂的摇杆设置界面，你可以根据三个因素来调节他们，首先是你电脑和摇杆的硬件特性，其次是你个人飞行的习惯和风格，最后还有不同游戏不同飞机的特点。后者有很大的主观性，所以这里介绍的只是我个人（原著者）的经验。当你自己经验积累越多操纵水平越来越高，越会发现那些数值的差别是如此的精微，一点点改变对飞行影响如此之大，仔细地寻找最佳状态是如此乐在其中。

（下面的例子都是以 WarBirds<TM>中的摇杆设置选项为例，其他游戏也大同小异）

你可以分别对摇杆的三个轴进行设置，ROLL（滚转，Ailerons 副翼）、PITCH（仰俯，Elevator 升降舵）、YAW（RUDDER，方向舵、尾舵）。每个轴又分成 9 段，每段各有一个滑块，一共有 $9 \times 3 = 27$ 个可调节的参数。从第 1 段到第 9 段分别代表摇杆 10%、20%、30%……一直到 90% 的最大机械偏移量（对于使用可变电阻的摇杆，也就是相应电阻值，是个线性的数值），而每段上滑块的数值指的是机械偏移量映射到程序中飞机控制面移动相应程度。如果你将第 n 段滑块设成 $n \times 10$ （滑块移动范围是 0 到 100，代表 0% 到 100%），那么正好如实地反映了机械偏移量，比如你摇杆动 20%，飞机的控制面就转动 20%。而一般游戏初次安装的时候把所有滑块的都预设成 100，这表示此时只要你一动摇杆，程序就此解释为命令飞机控制面转动到底，效果如同在前面那个设置里面摇杆打到头。不过要注意的是，这里程序没有提供第 0 段和第 10 段的设置，第 0 段是指摇杆居中不动当然是 0，而第 10 段是指摇杆打到底最大机械偏移量，程序默认成输出 100，这个也比较合乎逻辑。不过经常有人将第 9 段（代表 90% 机械偏移量）误会成了最大机械偏移量（误会成第 10 段），想当然就将其设置成了 100。

很多新手直接使用游戏 27 个滑块全部 100 的预设。这种预设既不真实（飞机的控制面变化当然是可调的了，这样做等于把你的摇杆变成了键盘），而且很危险。就拿零战来说，低速的情况下带杆到一定程度可以获得最佳转弯效果，而暴力地一下子拉杆到底只会让你很快失速，而如果同样情况发生在 190 身上那么就是马上失速坠机。

对于 FW 190 这样的飞机，任何这样的简单暴力的操作都会让你损失大量的能量。我们可以通过轻柔而精细地操纵，让它在高速下作出各种出人意料的“暴力”动作而有保存足够的能量和速度—你最重要的武器。

“我从不妄想能和象一个 P-38 飞行员那样可以操纵如此大的控制面，除非我能开一架 X-WING 战机”

我喜欢充分利用全部 9 段可调节的滑块，这样能实现对机头指向的精确控制和更稳定的追瞄射击，以及对控制面的把握更好“感觉”。有人喜欢将摇杆最中间的部分设置地很精细（就是从 10% 开始前几段的滑块值依次增长地不多，

如果把所有滑块依次连接起来成一条曲线，那么最开始部分比较平滑，这样可以反映出摇杆在中间部分细小的移动），不过我喜欢把这个精细变化的范围设大一点，也就是从 10% 开始好几段的增加都不多，这样可以从容细微地操纵飞机。另外摇杆设置还有两个参数，一个叫“Dead Head”，设置这个值可以让程序忽略摇杆中部一小片区域的信号，如果你的摇杆居中的时候会自己输出一些杂信号微微跳动，可以将这个值设地大一些。另外一个参数就是“Dampf”（缓冲），顾名思义就是在你剧烈操纵摇杆的时候，程序自动加一个缓冲，飞机控制面变化慢一些柔和一些。这两个参数都可以根据个人习惯自己设定。

对于 WarBirds<TM>的玩家，可以去
“<http://home.earthlink.net/~fourthfg>” 下载一个叫 Wbstick.exe 的软件，它可以帮助你更好地调整摇杆设置。我自己使用的是 ThrustMaster Pro FCS (28 磅弹簧) 和 RCS 尾舵，设置如下：

```
ROLL : 0 100 100 100 100 100 100 100 100 100
PITCH : 0 11 21 33 47 59 71 82 93 100
RUDDERS: 0 46 68 80 87 91 94 96 98 100
```

你一定会注意到我将 ROLL (滚转) 全部设置成了 100，这是为了发挥 FW 190 特别出色的滚转率。相对说来 PITCH (仰俯) 就显得平滑多了，这是为了尽量减小转弯时候的 G 值，减少能量损失。至于 RUDDERS 的数值似乎不是很重要，根据不同的厂牌自己试验一下吧。总之对于 FW 190 来说，最重要的是对升降舵的控制。

(在 WarBirds 里面似乎对任何飞机都可以将 ROLL 设成全 100，滚转好像是越快越灵越好，需要精细调节的主要时 PITCH。不过在 IL2 中飞机都特别灵敏，如果将 ROLL 都设成 100 很容易失控，下面是一个 IL2 的设置，基于 ThrustMaster F22PRO 和 RCS 尾舵：

```
“Pitch: 8, 16, 25, 32, 37, 46, 57, 68, 81, 100
Deadband 0; Filter 0
Roll: 1, 4, 7, 14, 24, 38, 56, 68, 81, 100
Deadband 2; Filter: 3
Yaw: 14, 18, 26, 36, 46, 57, 65, 71, 81, 100
Deadband 0; Filter 1”
Deadband = DeadHead; Filter = Dampf )
```

最新的模拟飞行游戏中都可以让玩家手动调整控制面配平 (Trim)。所谓配平片是指安装在三对主要控制面尖端的一个小的控制面。在飞行中当你需要水平直线飞行的时候，你可以手放开操纵杆，让三对主控制面自然居中，观察偏航球，罗盘和其他姿态指示器，如果发现飞机在某个轴方向自己旋转偏离航向，那你就需 要对这个轴进行配平。调节相应的配平片，直到飞机在三个轴都自然静平衡，这时候应该即使你松开操纵杆，飞机也应该自然维持水平直线飞行。三个配平片中，最 常用的是升降舵上的那个，历史上 FW 190 尾舵和副翼的配平片都是固定的，在起飞前已经调整好，只有升降舵上的配平片是电控可调的，加上 190 的控制面都是通过连杆而不是缆线传动，这些让 190 非常灵敏可操纵性极佳。当你飞行到某种边缘状况的时候，比如追瞄目标就差一点点，但是已经拉杆到底实

在拉不动了，或者是俯冲中速度太高，拼命拉杆也拉不起来，这时候你就需要使用配平来借一把力，向上配平你的升降舵。另外飞机在很高速飞行的时候可能会变得十分难控制，190 这种经常高速俯冲攻击飞机会有此较多这样的经历，这个时候操纵杆已经很难操纵，就需要使用配平来代替。不仅是升降舵控制仰俯，还可以用副翼配平控制滚转，尾舵配平控制偏航（在 WarBirds 中 190 三个轴都可以配平），高手就是可以这样飞出飞机的极限条件，在刀锋上跳舞。要注意的是如果你这种情况下使用了配平（实际上是把飞机向一个方向配地不“平衡”），事后必须把飞机重新向反方向配“平衡”，否则飞机会自然偏航，而且你向反方向动操纵杆的时候会发现控制面作用会变小。

飞 190 的时候，一有机会或者一进入直线飞行就要将飞机配平衡，特别是在射击之前，因为如果只要飞机有偏航，发射出的子弹必然不会按预料的方向直线飞行而会散开，命中率会大大降低。此时如果你堆拉操纵杆来校正航向，必然会带 G，这样子弹的弹道会呈发散，所以必须在射击前将飞机配平，这样弹道才能收敛。另外在高速飞行的时候如果使用操纵杆控制面来操纵飞机，相对来说比较生硬 G 值会比较大，损失的能量也比较多，而使用配平来控制则相对柔多了。比如在追瞄对手的时候，如果你一直在带杆，那么 G 值会相对比较大，如果你把机头向上配平一下让它自然上扬来追瞄，这样子弹散布会好多了。

最后在高速逃跑的时候，如果你身后紧跟有敌机而且在向你开火，如果你用副翼来滚转躲闪，必然会损失不少能量和速度，这样闪上几次就会被对手咬死。这时候你先用把副翼向一边配平让飞机自然滚转到一定程度，然后短促地猛拉一下操纵杆（一定要马上放杆），利用 190 出色的瞬间回转率，可以快速改变方向而且你会发现速度并没有下降多少可以继续狂奔，而对方要滚转带杆来找你必然会掉速度。

配平是相对不容易掌握的操纵技术，需要相当的经验，当你看见高手驾驶的 190 从高空以不可思议的速度俯冲下来，居然还能够控制方向从对方的低 6 点拉起，然后快速配平飞机短促开火一击必杀，这其中的奥秘就有配平。

最后一般游戏都提供摇杆居中功能，每次飞行前居中一下有益无害。

注 1：如果你使用的摇杆是 GAMEPORT 接口而且信号不太稳定，自己跳地厉害，可以到下面网站下载一个小软件，每次飞行前运行它，可以部分解决这个问题。本身这个网站也可以解决关于摇杆的许多问题。

<http://home.att.net/~stickworks/ctfjv320.zip>

注 2：下面几个厂牌的产品是模拟飞行发烧友比较推崇的。一般称摇杆和油门组合为 HOTAS (Hands On Throttle And Stick)，意思是飞行的时候双手不离杆就可以控制一切。

<http://www.thrustmaster.com> 摇杆中的宝时捷和哈雷

<http://www.chproducts.com/> 仅次于” TM 的专业级产品

<http://www.saitek.com/> 物美价廉的入门级专业摇杆

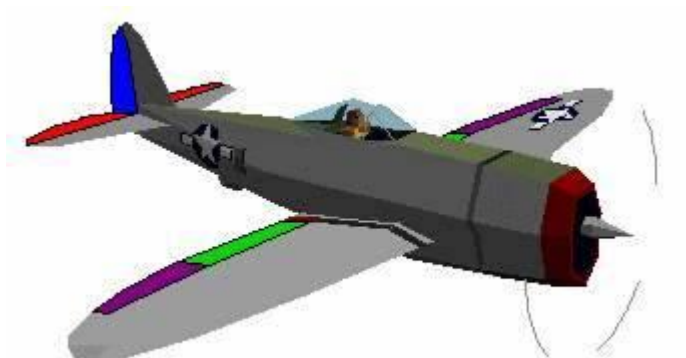
如果你对力回馈感兴趣也可以尝试一下微软的 FFB 系列



ThrustMaster 的梦幻组合：Cougar HOTAS（右）和经典作品 RCS (Rudder Control System) 舵（左）

注 3：飞机的三个控制面图解

<http://www.propsim.com/wb-training/basic-control-surfaces.html>



紫色部分：Ailerons 副翼，控制滚转(Roll)

红色部分：Elevator 升降舵，控制仰俯(Pitch)

蓝色部分：Rudder 方向舵，控制偏航(Yaw)

绿色部分：Flap 襟翼

第十二章 尾声

“任何其他飞机都无法和他相比，FW 190 是一架超级 B&Z 战机。说白了就是个魔鬼！ -DoKtor GonZo, 4Q”

“上帝呀！1944 年基尔 (Kiel) 的第三防空区，我一辈子都无法忘记。24 架 FW 190-A8 直冲上云霄 30000 英尺，来到盟军轰炸机群的正上方。九十六门 MG151/20mm 机炮而且没有一架 P-51 来捣乱！那些 B-17 们终于面对灭顶之灾，经过前两个防空区和护航机群的肉搏，现在是屠夫之鸟们讨还血债的时候了。

当 YANKEE 们纷纷跳出那些大棺材的时候，我们早已扬长而去了，任何对手面对 190 都毫无公平可言。 -Mosse, FW 190-A8 飞行员，关于 Kiel 1944 的回忆，1996 年冬整理”

“这是一架梦幻战机，非常非常非常棒的飞机！比 BF 109 强多了。 -Jano Jarmy, FW 190A6&A8 驾驶员，波兰空军”

“毫无疑问，190 是这个时代最伟大的战机之一。在 25000 英尺之下，他没有任何对手。 -General Adolf Galland, 第三帝国空军战斗机总监”

本书是我翻译的第一本完整的书籍。开始的时候雄心勃勃，中间资料越滚越多篇幅爆炸，最后筋疲力竭虎头蛇尾，还是因为缺少相关的经验。原著者此公的英语实在” Dirty”，翻译的时候难免望文生义，眼前时常浮现出一个喝着啤酒啃着汉堡满嘴澳洲土话的秃顶男人形象。一些大的技术问题经过四处核对资料因该没有大问题，本人专业并非航太，细节方面就只能从权，希望各位先进指正。

我自己玩飞行模拟游戏十年，而真正比较系统的建议战术观念还是从 Warbirds 开始。介绍我进入这个世界的 Surfen 和
===ROCAF===WB (<http://netcity7.web.hinet.net/UserData/rocaf/>) 的一群队友们。一群来自海内外的华人因为共同语言和爱好走在一起，建立友谊如像种树 (TREE)：

T:Trust (信任)

R:Respect (尊重)

E:Exchange (交流)

E:Emotional Support (精神支持)

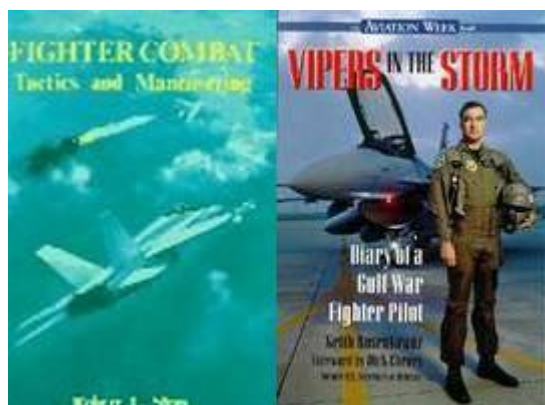
需要大家共同浇灌，不以地域和文化的限制画地为牢，而是互相信任理解包容。更感动的是每次听到队友从 ABC 开始不厌其烦的带新来的队友，看见养家糊口之余挤出时间来建设网站撰写文章，总觉得自己觉得所得甚多所做甚少。正好从 Surfen 那里借到此书，于是最初有了翻译的念头，作为本中队内部的读物，节省各位“教官”们的工作量。后来拜前人的劳动，资料搜集多了就有了编一本模拟飞行入门指南的想法，内容也就不再限制于 FW 190，一些原书没有提到的基本战术动作也被收入并引用了不少队友们的经验之谈，后来又增补了 109 部分，应该有相当的普遍性了。

翻译本书的另外一个目的也顺便想练习一下自己的英语，毕竟这是多数模拟飞行同好的共通语言。经常在论坛上看到不少朋友抱怨“不懂”英文，其实多半

不是 真不懂而是不想读，因为仅仅在两个月前我自己也是这个样子。其实关于模拟飞行的英文文章相对语言都简单，玩飞行的自然都是简单直接，就那么百十个常用词汇，中学毕业绰绰有余。特别准备了一个野战升级套件如下：能上网电脑一台、金山词霸等电子字典一套、咖啡茶叶方便面无算。然后拿出一周时间不眠不休把

http://www.simhq.com/simhq3/sims/air_combat/air_combat.shtml 下面文章按顺序通读一遍，保证你读起 E 文如同灌水，同时绝对又是空战纸上谈兵的专家，一举两得。

最后关于本书谈到的空战战术，这半个月一闭眼脑子都是无数野马喷火垂直机动高偏差角射击叮叮当当，实在想吞下颗战术核弹一了百了。下一步计划先休息一段时间，然后拓展喷气机的世界，复杂的航电和战术有更多的东西来钻研，能运用上数学和电工知识，而且所有都可以在现实世界里找到影子，更有专业精神。复杂 和真实才是乐趣所在。



（本人的下一步计划：

<http://www.vipersinthestorm.com/>

<http://www.amazon.com/exec/obidos/tg/stores/detail/-/books/0870210599/reader/1/103-9312376-2111846#reader-link>)

关于如何进阶，我自己也没什么发言权。唯一想说的是，什么时候你能经常飞到油箱没油还弹药全满，没起飞就满脑子想着如何把飞机开回机场降落，打仗象 MATRIX 里的 Nero 那样东躲西藏连滚带爬地满世界找电话逃命，骑脚踏车的时候总是观察周围人的能量状况，那你就进入中级水平。什么时候你开始为射击命中率而操心，为僚机的命运而烦恼，哈哈，那你已经是个高手了！

让我们一起喃喃默念：能量就是生命！防御高于进攻！！耐心就是胜利！！



Hals und Bein!
2002 年 3 月 14 日脱稿于德国柏林
(全文完)

附录：BF 109 系列战术简介

本文的主要资料来自 KVIN 的“专业的飞行杀手-BF 109 系列”
(http://netcity7.web.hinet.net/UserData/rocaf/doc_kvinn_tact.htm)、
Hans' Flying the Messerschmitt Bf-109 和 Surfen (=ROCAF=) 翻译
Mefletcher 的有关文章片段。特别推荐阅读 KVIN 的文章 (BIG5)，本文只是
对其稍作补充整理。

游戏中常见的 BF 109 家族简介：

BF 109-E “Emil”：109 家族的第一个成员，相对于同时期的盟军飞机，拥有一定的火力优势（2*7.7 机枪、2*20mm MGFF 机炮，不过因为 MGFF 射速和初速都很低，而且弹药有限，所以特别强调近距离开火），回转性能一般，所以主要战术是 B&Z。

BF 109-F “Franz”：拥有极其出色的爬升性能和不错的回转性能，武器是 2*7.7 机枪和 1*MG151 20mm 机炮（BF109-F4）。爬升是 F 系列的法宝。

BF 109-G “Gustav”：相对 F 系列最高时速有所提高，火力加强（2*MG131 13mm 机枪、1*MG151 20mm 机炮），不过不论是爬升性能或者是速度都不出众。其改型 BF 109-G 6/R6 在机翼下安装了两门 20mm 机炮吊舱，造成机动性能严重下降，只能严格执行 B&Z 战术。

BF 109-K “Koenig”：BF 109 系列之王，拥有超强的火力（2*MG131 13mm 机枪、1*MG108 30mm 机炮，因为机炮弹药有限而且初速比较低，所以特别强调近距离开火），超级爬升性能和速度，不过机体结构已经无法承受新的大功率发动机。回转性能是 109 系列中最糟糕之一，只能使用 B&Z 战术。

关于历史上真实的 BF 109 的文章不胜枚举，下面仅列出几个中文 GB 资料：

<http://oldwolf.myrice.com/ww2aircraft/Bf109.htm>

<http://www.afwing.com/gallery/bf109/bf109.htm>

<http://www.sspanzer.net/www/bf109.htm>

总的说来，游戏中的 BF 109 系列有如下特点：所有的 109 都具有不错的爬升性能，爬升是 109 战术的主要特点，比如后文要介绍的螺旋爬升；相对其他德国战机，109 系列的高空性能不错（FW 190-D9 除外），高空作战最好选择 109-G 系列；109 系列的机炮威力大但是弹药都有限，所以特别强调近距离开火，大概 200-250 码以内，如同 Hartmann 所说“让目标充满座舱的风挡”！而且最好采取短促的点射，便于修正弹道同时节省弹药。109 系列的机枪威力小但是弹药充足，所以可以在追击菜鸟的时候可以使用机枪远距离开火吓唬对方，对方一旦被击中就可能摇摆来躲闪，结果会损失速度。

BF 109 是非常典型的能量型战机（类似情况还有 F6F、KI84 和 P-38），它各方面性能均衡，同时拥有不错的爬升、回转和滚转性能，水平速度和高低速下操控性也可以，而且保持能量的能力很好，在高 G 机动中能量损失相对小。109 的战术是典型的能量战术（E-Fight，和 B&Z 是两个概念），不同于 FW 190 直来直去的 B&Z 战术，109 在拥有能量优势的时候可以在近战中使用更暴烈的垂直机动，YOYO、螺旋爬升、英麦曼螺旋等等，必要时候也可以在低速下和对方 DOGFIGHT。战术更复杂，要求能更精确迅速地判断对方和自己能量状况。

同 FW 190 一样，驾驶 BF 109 系列作战，首先就是要抓高度，至少先爬升到 10000 英尺在接战，最好是 15000 英尺以上（根据 Suefen =ROCAF= 的说法，在 Warbirds 中 **190 和 109 的最佳爬升时速是 160 公里**）。比你高度低的敌机必须爬升到更高的高度才能攻击你，在高空这绝不是一件容易的事情，很难对你发动突然袭击，而你可以从容挑选低空目标攻击。109 在高空依然能有良好表现，没有 190 的高度限制。关于高度和能量的原则请参见 190 系列文章，这里不再赘述。109 执行 B&Z 的过程是挑选好低空目标，然后可以放全襟翼进入俯冲，注意收油门控制空速。109 一般在时速 350 英里的时候出现翼面压缩效应，450 英里完全失去控制，400 英里的时候依然可以使用升降舵配平来控制。配平好机身，最好进入对方的低 6 点突然袭击，或者来一个 Snapshot，然后拉开距离恢复高度再进入第二次攻击。109 必要时可以和对方进行缠斗（K 型除外），低速情况下放一格襟翼可以提高回转性能。



BF 109 对付速度、高度即能量状况由于自己的敌机的典型过程是想办法不断消磨对手的能量优势。首先等待对手进攻，一般说来对手的高速度会限制它的回转性能，用回转躲避对手，并且引诱对方做高 G 回转来消磨对手的能量。然后抓紧时间以 4000 英尺每分钟的爬升速度爬高，但是一定要保持相当的空速，以便躲避对手的攻击。如果对手攻击后继续爬升，那么你就朝向他爬升引诱他继续进攻。不断重复这个过程(可以采用**螺旋爬升**，这样对手难以进入俯冲攻击你)，消磨对手的能量，直到最后对方的速度和能量损失到一定程度，无法重复俯冲攻击你。这时候你就可以爬升到他上方颠倒角色攻击他，或者也可以继续使用螺旋爬升来拖对方一段时间，最后再收拾他。这个过程往往需要极大的耐心，往往这也是 109 的乐趣所在。

“……有一次对手是一架 P-51D。双方高度相同，高速来了个头对头开火，然后都开始小半径水平回转来咬对方，他回转输给我于是俯冲逃跑，我紧追不舍。他突然急转掉头甩开了我，我于是爬升到 20000 英尺高度开始 B&Z。当我俯冲到 10000 英尺的时候，出现翼面压缩难以控制飞机，他趁机回头攻击我。我想办法重新爬升回 18000 英尺高度，他没有跟上来，于是我又俯冲攻击，这次他使用**螺旋俯冲**（详见第十章下）来逃跑。我几乎抓住他，不过此时燃油警告灯亮了，不得不返场。谁也没赢，谁也没输，他靠.50 机枪的弹雨多打中我几发，但是我一直能抢到高度优势……”

螺旋爬升 (Spiral Climb) :

这个动作可以发挥 BF 109 的优势：爬升性能，且攻防两用。在攻势状况下，敌机通常会以水平回转来设法摆脱 109 的追击，所以这个动作通常开始于 109 正在作“Lag Pursuit”（后置追踪）的状况下。一边回转盘旋一边爬升，维持 4000 英尺每分钟的爬升率。螺旋爬升并把敌机摆在翼下 1200 码到 1500 码的位置，109 的爬升力应该会开始产生作用，几分钟后你就会具有相当的高度优势，选择合适的时机转入俯冲攻击。不要太早进入俯冲攻击，因为此时敌机可能有足够的能量能维持爬升，当你俯冲下来的时候，敌机依然能维持机头仰角，这样的结果仅仅是一个头对头开火。通常等到敌机位于翼下四十五度、1200 码到 1500 码时，然后踩舵（向敌机方向踩舵到底，机头会快速向敌机方向掉下）进入敌机四或八点钟位置发动攻击，此时敌机应该速度很慢，缺乏闪避的能量。

从防御的角度来说，螺旋爬升有可能使你由守转攻。最好的方式是从一个中等坡度直线前进的爬升开始，等到确定敌机无法继续接近你，而且也不在他的开火距离内，就可以开始执行螺旋爬升。特别要注意的是，开始螺旋爬升的时候，对方能够迅速接近你，而且可能进行 Lead Pursuit（前置回转）来追瞄，而且你的持续爬升率会因为作螺旋爬升而打折扣，所以必须确定和对手拉开相当的距离再开始螺旋爬升。防御的螺旋爬升需要更多的时间来抵销敌机的角度优势，所以执行动作更需要耐心。如同攻势时一样，在转入俯冲攻击前必须要建立足够的能量优势。若即若离地刚好保持在敌机的开火距离外，给它一个错觉，就差那么一点点、再坚持一下子就可以够到你了，诱使敌机更进一步地带杆，拉大他的攻角，减低他的空速。最好等到敌机慢到失速边缘，已经无法维持机头的仰角继续爬升，仿佛是“挂在螺旋桨下”的时候再发动攻击！

螺旋爬升需要相当的耐心，有时候可能会持续爬升到 25000 英尺以上。另外就是如果对手是 KI84 这样高爬升力的战机，那你使用螺旋爬升一定要十分慎重。可以考虑爬升到高空（15000 英尺以上 KI84 性能会暴降），或者还是利用速度优势为好。

Hartmanns Escape:

所有的 109 都很擅长负 G 动作，由此世界头号 ACE 哈特曼(Erich Hartmann, 352 击坠)在他的 109 系列上发展出了看家保命绝招，被称为 **Hartmanns Escape**。当你被对手近距离咬上 6 点，马上向左前方（或者右前方 45 度）推杆，同时猛踩左（或者右）舵。这样飞机会作负 G 带滚转，突然消失在对方机头下划出一个大螺旋线下降。对方会失去目视接触，必须先滚转至少 150 度才能继续以正 G 动作继续追踪，而且此时你已经开始俯冲拥有相当的速度了。这个动作充分体现了 BF 109 出色的负 G 性能和滚转率（比如喷火的早期型因为没有使用燃油喷射引擎负 G 时会断油）。要注意负 G 动作的程度和时间，避免出现长时间红视现象，另外就是要有一定的高度，否则等于跳楼。

Hartmanns Escape 的一个变形就是“**哈特曼直角转**”。首先做推杆一个猛烈的负 G 动作闪入对方机头之下，然后猛烈拉杆同时向一边踩舵到底，如果做得好的话飞机会猛烈转弯，和最初航向成 90 度角。

再引申一步，首先做一个负 G 动作，然后接一个**防御性筒滚**（Barrel roll，第十章下）。如果掌握地好，改出筒滚的时候正好能处在对方近 6 点位置。

单边机翼失速回转:

109 在低速下的可控制性不错，所以可以运用单边机翼失速来快速掉头。在缠斗中，放一格襟翼、接近失速状态的状况下，带一点坡度爬升，然后踩舵到底，让飞机偏航滑向一侧进入回转（把住操纵杆尽量避免滚转），回转方向这一侧的机翼失速后，飞机似乎以这片机翼为杠杆十分迅速地回转。动作结束的时候飞机以机鼻向下的姿态俯冲重新获得速度，并且已经回转了相当大的角度，赢得了角度上优势，可以切对方半径。这个动作会损失一定的高度，所以整个效果类似 Low YoYo（见第七章垂直机动的注解）。

这个动作还可以进一步发展一下，请参考以下引文：

「延伸推论，这一招还可以在你危急的时候拿来救命，而这个部份是 Bf-109 针对 Spit 而来，所以当你被 Spit 咬的死死的时候可以用这一招来选择脱离或进入下一个有利的位置。情况是这样，109 利用机翼单边失速下优良的控制力时你可能会发现当你往左边作单边失速动作会非常地迅速，在此同时如果你用力采右舵时整架飞机会再度往左向快速的翻转，原因是踩舵之后你是顺着引擎左向的惯性再加上单边失速的重心会偏移到机身的关系，所以一瞬间会造成倒飞的情况；再这个同时，后方追击的战机会以为你已经失速而急忙想将你的飞机放到他的瞄准具中加以射击，对方如果是早期 Spit 的话他就中计了。此时因为是惯性翻转的关系，所以 Bf-109 并不会真正地失速，如果踩舵控制得当的话还可以再一瞬间由正左回转变成正右回转，此时 Spit 势必要推杆以再次追击，如果他这么做一定会产生红视状况（负 G 的关系），造成它得要失去目视接触一阵子才能再找寻你。加上负 G 所造的断油也让它会失去空速，要想追上你都很费力气；就算他不用推杆而改用正 G 拉杆，它都得要费很大的劲才能转回来瞄准你，所以如果造成这种结果，109 就可选择第一时间的回头攻击或者脱离战场，可攻可守，一举两得。Bf-109 有着绝佳的再加速特性，这种动作的结果会让你多争取到一些时间跟空间的。」（KVIN “专业的飞行杀手-BF 109 系列”）」

最后想介绍一下“=pqj=”的 BF 109F4 必杀绝技。芬兰人=pqj=是 Warbirds<TM> 中公认的飞 109 顶尖高手，他一般喜欢驾驶 BF 109F4，因为其爬升和回转性能是 109 系列中最好的，而相对弱小的火力可以通过他自己精确的瞄准和抵近射击来弥补，可谓艺高人胆大。他一般的巡航高度至少是 5000 米，一般是 6000 到 7000 米左右，一但发现低空目标，盘旋到对方上方，然后就好戏登场！他会突然做一个几乎垂直的俯冲，俯冲速度之高几乎达到了 109 的机体极限，所以很快不知不觉就杀到对方门前。109 在如此高速下几乎是无法操控，一定要撞地的，而 pqj 一边收油门控制速度，一边对准目标稍后地方俯冲，同时稍微滚转来校对方向，然后逐渐用升降舵配平来拉起机头，正好俯冲到对方低 6 点的时候改平进入攻击，当接近到目标 200 码的时候只用机炮一个连发，如果是轰炸机则专打翼根处切掉一边机翼，然后毫不减速一掠而过重新爬回 7000 米高空，而目标十有八九已经回归尘土了。因为头顶上方是视觉死角，而且他俯冲速度奇快，所以多数猎物都是在毫无知觉的情况下送命的，即使对手发现了威胁，一般多会来个急转弯闪避，这正中他下怀。他就会拿出第二个绝招，在俯冲的过程中不断滚转对准目标，效准自己改出的方向，对手多半会被不断的急转耗尽能量和速度，成为盘中之餐。这套技术看似简单，其实每个环节都需要完成地极其精妙准确，环环相扣一气呵成，如同武侠小说中高手出招一样。

综上所述，109 是一架性能均衡的全能战机，不管是 B&Z 还是 T&B 都能够执行，当然最主要的还是能量战术(E-Fight)。速度、爬升和垂直机动是 109 的最佳武器，要尽量避免低速下的水平回转缠斗。在实际战斗中应该给自己划一个“底线”，比如速度是 300 公里、高度是 1500 米，一旦低于这个底线就马上脱离战斗先找回能量再说，这个是不少高手反复强调的原则。驾驶 109 最高境界就是把 B&Z（高速、滚转和 Snapshoot）和 E-Fight（垂直机动和回转）结合起来，高速下的垂直机动中加滚转进行 Snapshoot，然后拉开距离再抓高度。

（1 英里=1.609 公里，1 码=0.9144 米，1 英尺=0.3048 米，1 海里=1.85 公里=1.15 英里）
以上转自 <http://www.afwing.com/combat/fw190/index.htm>