照片: Brett B. Despain

训练飞机“随行”

Pat BOONE 著　杨凯 宗光 译

飞行员人为原因差错的个人看法

随着飞机系统的可靠性增加，飞行员的人为因素已经成为影响飞行安全的重要因素。我们的模拟机科目设定常常注重于飞行员的飞行技术、正确执行快速检查单和标准操作程序 SOP 训练。但是，越来越多实际的案例表明：发生的飞行事故中，极少出现典型模拟机设定的科目。那么，我们的飞行训练是否应当做出相应地调整，并更好地保障飞行安全呢？

历史经验表明，某些较难处理的故障：如发动机失效，所有的发电机失效或机舱快速失压等等很少构成致命事故。虽然发动机持续燃烧 10 分钟以上或更长时间之后有机翼烧断的危险。但是单发火警并无法灭火不是一个致命事件，烧断机翼的概率有如邂逅尼斯湖水怪，从来没有人在现代飞机上遇到过。发动机由于大雨、严重积冰或火山灰而导致的全部熄火曾经出现在现实飞行中，但也未曾导致致命的坠机事故。

我可以这么说，如果飞行机组处置正确，反应及时，模拟机中设定的飞机故障不会导致坠机事故，除非出现以下事件：

- 飞行操纵系统卡阻或受限：你的飞机对操纵盘的输入没有反应，或飞行操纵完全卡阻、偏离正常的反应。我建议使用操纵系统和发动机的特性来重新获得对飞机的控制

- 飞行仪表不可靠：空速、高度表或姿态仪显示混乱信息乃至相反信息，例如超速和失速警告同时出现。我的建议是保持飞机姿态几秒钟，直到两名飞行员都确认能够工作正常的仪表。

- 机舱火警：任何发生在机体内部的火灾可以在短短几分钟内烧毁飞机。网络视频显示火焰可以在点燃后几分钟窜上机舱顶部。我的建议是立即开始下降，并在机组成员报告火势超过 1 米/3 英尺高时考虑在机场以外的区域着陆，即使是在距离陆地 40 海里的大西洋上。

这些并不意味着模拟机训练毫无用处。飞行员反而应该不断练习模拟机科目来保证飞行安全。但是模拟机训练不应只囿于机型资格检查所要求的科目。

坦白地讲，如果把模拟机时间加倍，任何没有飞行经验的人，包括你亲爱的丈母娘，都可以把 ILS 进近飞好。

> “把 ILS 飞得完美，并不意味着你是一个安全的行员”

但是，为什么我们还总是在不断地发生飞行事故呢？为什么每个月还有状况良好的飞机偏出跑道呢？一半的事故发生在落地过程中，而这一半事故中十分之六以上的事故原因是由于飞行员的人为因素所导致。能够把 ILS 飞得很完美不能使你成为一个时时保证安全的飞行员。安全并不是一项技术，但却是人的特质，是区分一般飞行员抑或是安全飞行员的标志。而成为一个安全飞行员应当是所有飞行员的终极目标。

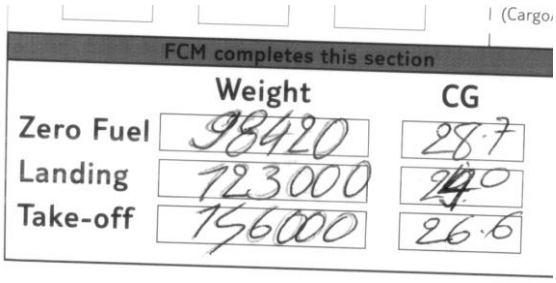
飞行员的人为错误并不能完全根除，但是对于一个飞行员而言，我相信完全可以可以通过加强自律和提高 CRM 这两方面成为一个更安全的飞行员。

加强自律

除了飞行技巧和良好的判断能力，严格自律也是构成优秀飞行能力的基础之一。但是，即使是极其有经验的飞行员，也会由于缺乏自律使飞行安全受到影响。我这里举一个真实的例子，一起人为原因的差错居然是由于潦草随意的书写而造成。

书写笔迹

有些飞行员的手写字跟医生的字一样很难辨认，这种书写方法会造成潜在的危险并影响飞行安全。



起飞重量是 146.000 还是 156.000kg？
落地重心是 24.0 还是 29.0 个单位？

仅仅是因为由机组手写的数字无法辨认，而导致每年都会有很多舱单中出现错误的重量。

去年我所在的航空公司出现一起笔迹不清造成的一起飞行中人为误关发动机事件。而原因就是因为之前的机组在技术日志上剩余油量记录书写模糊，接飞机组在起飞后收到了超限的燃油不平衡警告，进而怀疑是主油箱燃油泄漏而错误地执行了一发关车。

要有这样的意识：不同的飞行员或地面人员可能有着迥异的背景文化，并使用不同的字母或数字书写认知方式。如果你的字迹不清楚，简单的数字也会被错误地识别。

所以需要付出格外的努力和更高的自我要求来书写清楚。当你记下天气、准备舱单、请求燃油、计算飞机性能时，我强烈建议使用不会引起歧义的书写方式。

使用检查单的技巧

极少有飞行员会故意漏掉检查单条目。但是，在长距离的地面滑行中，飞行员间的闲谈可能会分散飞行注意力，并使飞行风险增加，乃至忘掉做起飞前检查单。

更为重要的是完成检查单的方式。如果仅仅是念检查单而不去证实电门的的位置，那检查的效率就为零！我始终认为最新版

波音飞行程序中由副驾驶完成顶板的设置有待商榷，由他她自己读检查单的条目，并自己对检查单进行证实。相互间的口令证实和交叉检查被完全忽略。在被地面人员打断，被乘务组报告信息，或者被信息上传的声响打断时，机长需要有更高的注意力和动态的执行能力去落实检查单。

我的建议是当执行检查单时，副驾驶要在读检查单的同时查看机长的反应。如果副驾驶发现机长有任何心不在焉的情况，最简单的解决办法是停下来，直到你的沉默唤醒老机长使他的注意力回到飞行上来。每当我想试试副驾驶的用心程度时，我就会在其念检查单时，拿出我的手机玩一玩，看看他什么反应？不幸的是，我的大部分副驾驶只是埋头继续念检查单，对我爱理不理，仿佛我是完全透明的。

一天读 30 遍检查单，对于一个商业飞行员来说只是例行公事，因此如果飞行员在做检查单的时候没有注意电门的位置和仪表显示的时候，飞行风险将大大增加。一架西班牙的 MD-82 型飞机上的飞行员在执行检查单的时候仅仅是口头上证实了襟翼的设置，并没有实际证实襟翼是否放出到位，在起飞几分钟后，飞机由于没有设置起飞襟翼而直接坠毁。

这架西班牙 MD-82 飞机由于没有设置起飞襟翼而坠毁

标准操作程序

标准操作程序 SOPs 会由于航空公司不同而有变化，也会因训练要求而不断更新。飞行员更换航空公司之后可能也会有段一段适应期。

在多成员组的驾驶舱中，SOPs 将分配两个飞行员不同的任务。这样每个飞行员都会明白哪些按键可以动，哪些喊话要喊出来，哪些喊话应该由另一名飞行员喊出。SOPs 可以使左右驾驶员像齿轮组一样规律运行，并使驾驶舱的任务系统性地完成。但，这并非飞行的全部。

SOPs 可能在飞行员最初用的时候看起来很奇怪，有些 SOPs 背后的制定理念也很难理解。但是， SOPs 确确实实可以用来避免导致致命事故的飞行员人为失误。几年前，塞浦路斯的一架波音 737 由于飞行中机舱未增压，导致所有机组成员和乘客都进入昏迷状态，飞机持续使用自动驾驶飞行了一小时，并在燃油用尽后坠毁。之后许多航空公司在 SOPs 中增加了初始爬升的增压系统检查程序。

因此，即使你常常不能理解或者不同意 SOPs 的做法，你也应该严苛执行这些程序。这又需要日复一日的自我要求。

调置和监控

再次说到这点。你两岁就知道如何开收音机了。

但在很多飞行事故中，很多事故的原因是错误地调置了电门位置。机组相信已经把电门调置好，或者认为把自动驾驶设置在了所需的模式，但事实是相应电门并没有被置于正确的位置，或者电门调置之后系统并没有正确响应。

> “当你相信飞机系统不会失效之时，也即是你坠机之时！”

让我们用慢动作分四步复习基础的电门调置；

- 步骤 1：选取仪表板上正确的电门，飞行中随时都有选错电门的风险。你也

不会是最后一个出云后就把液压 B 系统电门当成发动机防冰关掉的副驾驶。我们公司甚至有飞行员把液压 B 系统错当防冰关掉，而懵懂不知返回基地的案例。

液压泵电门可能会被错当成发动机防冰的电门

- 步骤 2：调置电门前，问一问自己随后要关注哪个系统的变化——当你选择自动刹车着陆的时候，相对比较简单；但当你把空调系统的引气由正常流量调成高流量模式会有怎样的表现？你会期待看到引气压力保持不变，下降还是上升？你知道选择发动机防冰开的时候，飞机的仪表面板上会有 8 个不同指示吗？我很确信你已经做了防冰开这个动作几百遍了，但你真的知道这 8 个指示是什么吗？

- 步骤 3：把电门开到正确的位置——该环节对于飞不同机型或者同一种飞机不同型别的飞行员而言，相同电门而电门的位置不相同的区别尤其重要。

- 步骤 4：监控列在步骤 2 中所做动作——积极主动地证实所有相关灯光和仪表显示。

现在，哪一步最为困难呢？对于刚上飞机的飞行员，步骤 2 可能最困难。很遗憾的说，有一些多年经验的飞行员也会经常无法列举出选择电门之后飞行仪表应有的所有反应。

然而，对于有经验的飞行员来说，步骤 4 是最易出问题的。我飞了同一型号的飞机 25 年了，仪表板的电门有些我已经使用了 25000 次之多。你能想象出来我每次看那些灯光信号如同第一次飞行时一样，是需要多高的自律要求吗？因为日复一日地看那些仪表面板来确认系统响应正常是件多么无聊的事情！当你很早起来飞行，因为缺少睡眠而昏昏欲睡，这时系统或者自动驾驶对于你的电门动作没有反应，或者你没有注意到它。这里存在的风险会直接造成最严重的后果！当你相信系统不会出现差错，因为该系统已经运行这么多年都没出过差错，记住，此时就是你即将坠机之时！

最近一架土耳其航空的 737 在低能见度使用自动油门进近时坠毁。即使还有一个增加安全裕度的机组成员坐在了驾驶舱，自动油门系统的错误也没有被机组监控到，而恰恰在那一天自动油门坏了……

还有一个最近发生的事件仍在调查中，韩亚航空一架 777 在旧金山的坠机事故中，出现了相同的系统故障或者机组成员也没有对自动油门系统进行监控。在很多的事故调查中我们可以发现，系统故障明明白白显示在仪表板上，但左右座的两名飞行员居然都没有发现！

精读手册

曾经有一次，我提问带飞学员，看他们是否明白地图显示上的地形绿色-琥珀色-红色的含义？

同样，出现在发动机 N1 显示的绿色-琥珀色-红色的数值又是什么意思？

令人惊讶的是 10 个飞行员里 9 个答不出来。有些飞行员甚至觉得我的问题由于太简单或太无聊而羞辱到了他们，所以我不得不停止对他的提问。我得到的答案各不一样：从“绿色，呃，我想是 2000 英尺，或者……是 500 英尺，呃，我不记得了”到“我确信是 4000 英尺，我上周查过了”

再到“多么愚蠢的问题。”……..这当中没有一个是正确的答案。

典型的地图显示上的地形相对高度有不同的颜色

想象一下，如果你需要在医院动手术，正躺在手术台上。医生准备用一种新式仪器给你开刀。但你向他询问他那个新玩意上的绿色-琥珀色-红色灯是什么意思，他这么回答你：“呃，低于 2000，或者高于 500，呃，我不记得了……”我非常肯定的是你会马上站起来逃命去了。

每份飞行事故调查报告包含两份报告。第一份是试图找到事故发生的原因，例如人为失误或者技术故障。报告包含对于航空公司培训部门、航空管制部门、飞机制造商和事故链上所有环节的人的建议。

还包括一份平行进行的调查报告，从未在电视上播出过……主要内容包括司法调查；谁的责任，谁将要获得赔偿？为幸存者亲属所付的赔偿和受伤乘客所付的医疗费用是高昂的，有人该为此负责。虽然作为飞行员我们并不担心——即使是飞行员的人为失误——飞行员也不需要自掏腰包航空公司的保险会支付所有费用，但是作为一个飞行员和有良心的个人，你自己知道你将仍然需要对此负责。

“你希望你的职业和你的生命由于你不知道那些数字而终结吗？”

可以想象一下，当有 12 个受伤的人坐在你面前。有些不是飞行员，他们不知道波音 707 和空客 380 的区别。但他们摊开书，就知道绿色-琥珀色-红色的区别。他们会说：“嗨，兄弟，在 872 页清清楚楚写着绿色-琥珀色-红色的意思，你难道没有看过么？”根据你是在哪个国家，你很有可能会被定为过失杀人罪。

作为一名飞行员，你的职业毁了。但同时作为一个人，你的生活也毁了。顺便说一下，根据统计：每 10 名从空难中幸存的飞行员当中，有 2 人自杀，因不能承受乘客和机组成员致死的压力；相同的原因，2 人在精神病院中完结余生；2 人终身待在轮椅上；2 人在监狱中度过剩下的人生；还有 2 人丢了飞行员的工作。很少有飞行员在定性为“飞行员人为失误”的飞行事故中幸存下来还能继续从事飞行。

你希望你的职业和生活当然还包括所有其他一切的美好因为你不知道那几个数字什么意思而终结吗？要确信你真的懂手册吗？很多飞行学员刚刚通过几周前的理论考试，就已经忘了某些技术问题的次要细节了。毕竟我们是人，不是电脑，有那么多的书要学。所以，一定要确保你复习那些最基础的书。在一个忙碌的社会生活中，这更需要严格自律。
别等到你的下一个模拟机检查再去看书了吧。模拟机只是一个昂贵的游戏机罢了。真正的检查是今天和明天，有着真飞机和真乘客的时候！

参考数值

你知道起飞、滑行、爬升、巡航的发动机耗油量，并在实际航班中核对过实际的耗油数值吗？很多飞行员无法回答这些问题，只是因为他们从未对这些感兴趣。这些数字并非出现在手册里，而是每天出现在飞行仪表里……

我在模拟机检查中经常发现，明明五秒钟之前的燃油流量已经超限，一些飞行员还是因为超过了最高排气温度 EGT 而引起发动机爆炸，这使我很诧异。你可以在确认了反常的燃油流量后，在排气温度 200 度时就直接执行关车，而不是在超过最高 EGT 以上 200 度再去关车。

还有令我诧异的是，一个有着 10 年飞行经验的机长不能告诉我巡航时发动机的电压值和电流值。如果你爱你的飞机，你就该知道你飞行仪表上的所有参考值是多少。

飞行时，这些数值正常吗？

想象一下，你和你的女朋友有个重要的日子要一起庆祝，但是你的女朋友却对你说："对不起，亲爱的，我觉得我发烧了，今晚可能不能陪你了……"你当然不想让尽心策划的 Party"不行"，所以你应该会拿起体温表来测她的体温，如果体温表测得是 40 度，你该怎么办？是去继续庆祝 Party 还是不去呢？

我猜想你将先用体温表测一下自己。如果显示是 37 度，则先排除了体温表的误差。然后，再测你女朋友的体温一次，如果测得是 41 度，你或许就要考虑应该带她去看医生了。

为什么该看医生呢？难道是体温表坏了？你不是个医生，你怎么解释这些体温表上数字呢？答案很简单，你知道人体温度的参考数值！你不用太书呆子气，需要 了解人睡觉时体温会降到 35.5 度，或者知道在舌下测得体温将低于正常值 0.3-0.8 度，腋下测得体温将低于正常值 1.5 度。但是你知道 37 度属于正常体温，而 40 度说明体温过高，需要立即求医就可以了。

对于飞机也一样，实际上你是不需要知道液压油压力低指示灯实际意义是压力值为 1250psi，并有 5%的修正值，且有 3 秒的延迟。有很多飞行员发烧友包括我自己写了很多介绍相关知识的书。要成为一个安全地飞行员并不需要达到很高层次的理论水平，需要的只是多了解一些参考数值就可以了。

当飞机通过 10000 英尺的时候，你会看到什么样的座舱压力值和内外压差值呢？如果你能够预知到不正常的压力显示，而不是被座舱高度警告吓一跳的话，你的飞行会简单得多。了解你飞机的参考值需要很强大的自律性，或者简单地说是爱你的飞机，对你的飞机感兴趣。

如果你知道飞机的 V2 速度随着重量的不同而不同，你马上就可以看出舱单上的错误：可能是起飞性能计算错误，也可能是 FMC 起飞性能页的无燃油重量 ZFW 输入错误……很多的起飞坠机事件和擦机尾都是由于明显的、未察觉的舱单错误或者性能计算错误所导致的。

我建议：每一段的飞行中都应该单独划出 3 分钟的时间紧闭驾驶舱门、不与乘务组交谈、不和地勤人员和空管交流，在这段时间里，你应当用来确认或者制定舱单并计算起飞性能。而且，永远不要让迟来的舱单使你手忙脚乱。如果你的生命终结于跑道尽头的小村子，你会知道一切都晚了。

由于把无燃油重量 ZFW 和起飞重量弄混致使 747 在刚结束商业维修后擦机尾

CRM - 驾驶舱资源管理

Cockpit Resource Management

你并不是独自一人在驾驶舱，而如何与你的搭档相处是对于整个飞行安全至关重要的事情。你的航空公司无时无刻不在整合 CRM 资源来满足法规和运行的要求，但是，你是否让这些资源发挥了最大的作用呢？

联合实力

那种机长是神一般的存在，而副驾驶只是拎箱子和做点陆空通话的时代应该已经一去不复返了。然而不幸的是，似乎这种情况还不断在世界各地上演。

其实这非常糟糕，因为你的副驾驶是一个极其有价值的资源，他可以反馈你的表现和错误！无论在航班运行的过程中所作的任何决定，比如说最基本的油量、天气、导航或者当你处置飞行中的紧急情况的时候，你都该听听副驾驶的意见。他的她的建议有可能会挽救你所犯下的错误。

很多飞行事故的驾驶舱语音记录显示，副驾驶给出了正确建议，都被神一样的机长漠视和强行拒绝了。甚至很多事故中，其他的机组成员发现了错误，但什么也没说，保持沉默的原因是驾驶舱梯度太高或者副驾驶缺少肯定的底气。
CRM 培训必须重视联合左右座实力和驾驶舱清楚的沟通，克服任何因宗教信仰、性别和文化造成的驾驶舱梯级。

很多飞行事故调查都揭示了这样的事实：一个飞行员相信对方已经意识到了出现的问题，进而没有把已出现的问题当一回事。即使飞行中出现的偏差十分明显，监控飞行员也不应该假设操纵飞行员已经完全意识到了同一个他她发现的偏差，从而保持沉默。一旦出现任何飞行航径或者飞机姿态的偏差，左右座必须通过标准喊话或者清晰的语言相互沟通。

这种方法在地面也同样有效。在很多偏出跑道的事故中，都是由于监控减速板或者反推放出的飞行员没有喊话提示，或者喊话提示过晚所导致。

在典型的航班运行当中，谁犯的错最多？是最具经验的机长还是年轻的副驾驶？

坦率的讲，可以说二者犯错相当，但犯错的类型各有不同。副驾驶杆舵方面的操纵不好，或者基本常识缺失；老机长则在管理方面例如看错舱单或者没有注意到地形等方面有时会犯错。

多数的副驾驶脑袋空空：脑子里只有智能手机，女朋友，海滩派对或者下周的烧烤聚会。
而对于老机长而言，他脑子却可能乱成一团：上周老爸去世，妻子要跟他离婚，情人抱怨他力不从心，15 岁的女儿怀孕了，另一个女儿居然要尝试吸毒，12 岁的儿子正在医院里进行心脏手术……他的头发和牙齿日渐稀疏显示出身体日薄西山，他银行贷款有可能再也没有办法还完……

机长和副驾驶即使在走进航站楼时，脑子里都还总是被一长串耗费精力的事情占据……他她去工作时无法摆脱此类事情。这类飞行员虽然坐在驾驶舱里面对着纷繁芜杂的仪表，思绪却可能还在别的地方，无法注意到至关重要的错误、警告和信息。

> “正式地告诉你的飞行员搭档你现在缺少警觉性。”

其他造成思路紊乱的原因可能是疲劳、酒精和影响情绪的药品等等。我们都有私人生活，这无可厚非。如果因为你从聚会回来得太晚，或者是由于酒店的客人吵到你休息，你正处于缺少睡眠而导致的精神恍惚中。有必要告诉你的飞行员搭档：你现在的精神状态不好，有可能缺少警惕性的风险。

承认专业知识不足

外行人对于飞行员的想象是他们从不犯错，也不允许犯错。飞行员自己也难以承受犯错的打击。这本身就是个实实在在的风险，甚至有可能对飞行安全造成威胁。

无论何时你有什么不懂，要承认！不要试图用胡扯的说法掩饰自己的无知。

如果我的飞行员搭档无法告诉我绿-琥珀-红色的值，我更喜欢他承认他不知道这些值，而不是试图像变戏法似的从嘴巴里变出来一些稀奇古怪的数值。这些飞行员会因为维护自己的形象而危及飞行安全。

我会因为无法回答受训飞行员的有关技术或者操作方面的问题而难堪吗？我一个 25 年经验的飞行员的形象会因无法回答所有问题而坍塌吗？别受这些事情羁绊，永远不要试图制造一个不会垮塌的幻觉。不要试图用一个你无法 100%确定的问题去说服别的飞行员，因为这可能会危及到你的或者他她的飞行安全！只要承认你不知道确切答案——这就是 CRM 所关乎的。承认你是一个人，人的脑子会遗忘。作为一个教员，我会回家查查问题的答案，第二天发电邮回去告诉对方。

陆空通话也是一样的道理。只要存在疑问，就不要说服自己的搭档。要承认没听清楚需要再问一次，即使是要问第三次。最近我们公司出现了一起差错，原因是机组成员之一确信指令是下到 15000 英尺，而空管指令实际上只是 25000 英尺，但是双方都没有去证实，进而导致差错的发生！

早在 70 年代，发生过一起很严重的空难，起因就是尽管第一和第二副驾驶不确信听到了低能见情况下的空管起飞指令，但是荷兰航空的 747 机长却没有理会副驾驶的质疑继续起飞，致使近 600 名乘客和机组成员在北 Tenerife 岛机场丧生。

缺少正确的沟通也曾经造成过很多可控撞地 CFIT 事故，当两个飞行员同时关注于同一件事情，如驾驶舱显示问题或者 FMC 问题，却忘了飞机的控制，肯定会有大问题发生。所以，无论驾驶舱出现什么警告信号，切记总要始终保持有一名飞行员专注于飞行和导航。

1977 年 Tenerife 事故：两架波音 747 客机由于大雾在跑道上相撞

承认你无法继续落地

每个月世界上总有商业运行的飞机冲出跑道。多数情况下该飞机是完全适航的。为什么会这样？

很多的偏离跑道事故其实开始于下降顶点！飞机因为航空管制调配的原因保持高高度。在接下来的 20 分钟，操纵飞行员既不承认也没有表达出无法完成安全着陆，监控飞行员也没有意识到这一点……这是真正的 CRM 问题！这些飞行员不是安全的飞行员，相较于技术他们更多的是自负。总的来说，飞行员的素质其实比个人技术更为重要。

平飘距离远和推迟接地也一样。唯一需要的是承认你无法落地，而不是试图在剩下的跑道内完成所有的落地动作。

要随时准备复飞！即使主轮已经接地的情况下复飞，是好的判断和专业的表现。

如果上一个落地时，我嘲笑副驾驶磕碜的落地技术，而回基地时我却把自己的落地搞得更狼狈，我是该继续落地以掩饰我的坏状态呢，还是执行复飞来使我这个有经验的机长或教员丢面子呢？

有些飞行员觉得复飞是件丢人的事，因为复飞等于是承认自己把落地搞砸了。不要在乎你的飞行员搭档如何看待你，同样的事情也会发生在他她的身上。更不要担心你的规划出的小岔子会影响到什么。航空公司不会过于质问你复飞的事情，以及复飞造成的晚点 10 分钟。但一定的是他们会质问你为什么冲出跑道——如果你能活着回来讲原因的话。

然而，很多飞行员经常会超出航空公司定义的稳定进近的范畴时，仍然相信他们自己的技术可以使飞行参数回到正常范围。如果每次你都觉得超出稳定进近的范围对于你当前技术水平没什么大不了，那么就等于一个看不见的标准线就被推前或者完全抹去了。

> “复飞显示出好的判断力和职业素养。”

你会发现网上有很多令人震惊的视频，显示载客运行的飞机飘到了跑道中部接地但仍然没有复飞，虽然最终结果是飞机安全停住了，很遗憾地说，这些飞行员有 CRM 态度上的问题。

过分自信，或者低估了延迟接地的危险性，是冲出跑道的常见原因。

很容易就可以看出一个飞行员是不是一个随时准备复飞的飞行员。只要看看他放在油门上的手就可以知道。如果你看到他的手在长距离平飘时向前伸出，握住了反推手柄，说明他是在准备好接地后立即拉出反推。这样的思维方式也说明他根本就没有想过在接地后还要复飞！

今天天气很好，净空无云。跑道就在前面，但是飞机高度太高……这个有经验的机长操纵落地，决定继续进近。你没什么经验，但充分理由表明，飞机没法落地，你该怎么办？

你告诉他飞机太高了，但你眼中的焦虑却换来他一脸嘲笑，他对你局促不安的表现出难以理解的态度；“别担心，兄弟，我飞了 10000 小时了，落地我能搞定，你会就边上学着吧，看我的。”

此时：你可以采取以下三个步骤：

- 步骤 1：表达你的关切——“嗨，机长，我想我们太高了。”这里你会得到嘲笑的回应。

- 步骤 2：给个建议——“嗨，机长，我们复飞吧”这是很好的建议，这等于给他台阶下。因为在此同时，他发现飞机已经高了，他没法落地。这个建议使他保住了面子，而且让他执行复飞，“因为你坚持要求复飞……”

- 步骤 3：要求复飞——“复飞，复飞，我再说一遍，复飞！”第二个复飞喊话只是确认复飞指令清楚明白，也可以令驾驶舱记录器记录在案。

这三步在多数时间可以解决问题。几年前，一架印尼航空的 737 过跑道入口 250 节速度，还在试图落地。你会在 200 英尺的时候接过操纵，然后跟着一阵搅和来继续落地吗？绝对不要！

为什么飞行员在明显不能落地的情形下还要继续落地？他持续地偏离标准是因为人的自然倾向是不接受计划外的变化。作为一个副驾驶，你终极的做法是收上起落架，打破机长的管道效应。他不会感谢你的做法，但作为一名飞行员，他会本能地终止落地。

再回到落地上来。天气原因和航空管制原因也扮演着飞机冲出跑道的主要诱因。

印度一架 737 机长在延迟接地时已经放出反推的情况下复飞。

飞行员可能会由于职业的自尊心而接受 ATC 困难的指令，他们并没有清醒地评估新指令所增加的风险。如果 ATC 指令会导致你的进近慌慌张张，或者过于局促。你完全可以拒绝执行。

电视新闻常常报道飞机由于坏天气坠毁。其实我们都知道，现在不存在坏天气导致坠机这样的事情。现代飞机拥有好的气象雷达和风切变预警系统，警告你前方有坏天气。我们要面临的是太过自负的飞行员，觉得自己的经验可以克服存在的坏天气。航班准点率、备降昂贵的花费和最初的落地计划常常使得飞行员们准备降落在坏天气的机场，而不是把飞机落在好天气的机场。
在过去发生过的几起事故中，飞机都是在第二次或者第三次进近中坠毁。“丹佛机场的所有飞机都能落下去，我可不想当那个屌丝飞行员去备降……..”永远不要在相同的气象条件下试图进行第三次进近尝试。也不要因第二次尝试进近而致使备降好天气机场的机会落空。

在天气不好的机场降落，不要用正常天气的落地距离。在计算接地滑跑距离和落地重量时，应当使用没有反推的最大侧风或顺风、最坏的跑道污染状况，并比较实际的风、跑道状况和以上情况下的数值，如果超出落地标准，尽早终止进近。

训练飞机“随行”

在驾驶舱的十句经典对话中，仅次于“给我来杯咖啡”的是“下一步我们干什么？”今天的飞机拥有高度智能化的设备，这些设备有很多的模式、不同的软件版本，常常使飞行员落后于飞机。

我家里没有那些设备，但我经常会把飞机和我的狗作比较。一个训练有素的狗不会走在主人前面，它会跟在你后面，谁是主人一目了然。在狗的训练中，这被称做“随行”，这也是训狗时一个很重要的科目。如果狗走到了你的前面，你需要用狗链把它拉回来，告诉它谁才是支配者。飞机和飞行员的关系也一样。如果你落后于飞机一分钟或者哪怕是一秒钟，你必须显示出是你在操控飞机，而不是跟在飞机后面跑，训练让飞机“随行”！但是你怎样才发现你落后于飞机呢？

任何时候，当你偏离飞机的四个维度位置、姿态、速度和构型，你就落在飞机后面了。一个典型的例子是当飞机应当截获下滑道时却在保持平飞，高出了下滑剖面。我看过很多飞行员试图用按几个按钮的方法解决这种状态，但最简单的解决方法是断开自动驾驶，自己手动飞行，拉回这条狗！

真正危险的是发现并承认你已经慢了两步的时候。当飞机没有截获下滑道，飞行员可能在关注于下滑剖面，并忘了放起落架，而放起落架恰恰是当前进近过程中应该马上做的。现在，你落后于飞机两个维度了，姿态和构型。所以你需要做的应当是马上终止进近，立即复飞！

使用合适的自动驾驶等级

自动驾驶的目的是减轻飞行员工作负担。但是，在错误的飞行阶段使用错误的自动驾驶等级反而会增加工作负荷。

对于很多飞行员而言，却并不这么认为。当他们落后于飞机的时候，他们会第一个想到接通自动驾驶，企图解决当前的问题。

很多新飞行员不能够在收到空管新的指令后立即停止操作 FMC。最坏的情况是两个飞行员都低下头去解决 FMC 的问题，这将导致情景意识丢失，在空中临近飞机较多、或周边存在较高地形有可控撞地风险的时候尤为危险。

接通自动驾驶时，5000 尺以下应当把手放在驾驶杆和油门杆上。身体上的接触会使你马上感觉到飞机模式的改变或者系统的失效，防止飞行航迹和飞机状态的改变。空客的飞行员不能从驾驶杆和油门上获得反馈，但仍应该把手放在驾驶杆和油门上，便于在飞机状态偏离时接管飞机。

> “任何时候当你的思维落后于飞机，应当把自动驾驶降低一个等级，或者断开自动驾驶，拉回你的狗。”

除了能够最大程度地使用自动驾驶，飞行员还应该练习和保持人工飞行的能力。你上一次在最低 3 英里/5000 米的能见度进行 ILS 人工飞行是在什么时候？你现在还能做到吗？当多数飞机制造商还在建议最大程度地使用自动驾驶的时候，飞行员应该多鼓励自己在 15000 英尺以下人工飞行。很多长距离飞行的飞行员的记录本上有着 3000 小时的经历时间，实际上只有 20 小时的人工飞行经历，因为每次飞行只是 2 分钟的起飞和 2 分钟的落地时间是手飞的。

当你落后于自动驾驶时，把自动驾驶调低一个等级，比如可以控制航向和垂直速率，或者干脆断开自动驾驶仪人工飞行，**拉回你的狗，训练飞机“随行”**。

Pat BOONE 是一个富有经验的机长教员，波音的经历时间超过 15000 小时。 Pat 是波音 737MRG 的作者，该书已有中文版发行，并被数千名中国的 737 飞行员所使用

www.B737MRG.cn