

第一节

模型飞机各操纵舵面的名称与作用

手掷滑翔机简称手掷机，discus-launched glider,英文简称：DLG是以手臂与全身的力量投掷，作为飞机的主要推力，以此推力产生速度，并藉由主翼提供的「升力」，使遥控手掷机能够在空中滑翔。

单纯的非遥控手掷机无法控制滑翔的高度、远近，也没办法控制空中滞留时间或是行进方向。

一、模型基本结构：

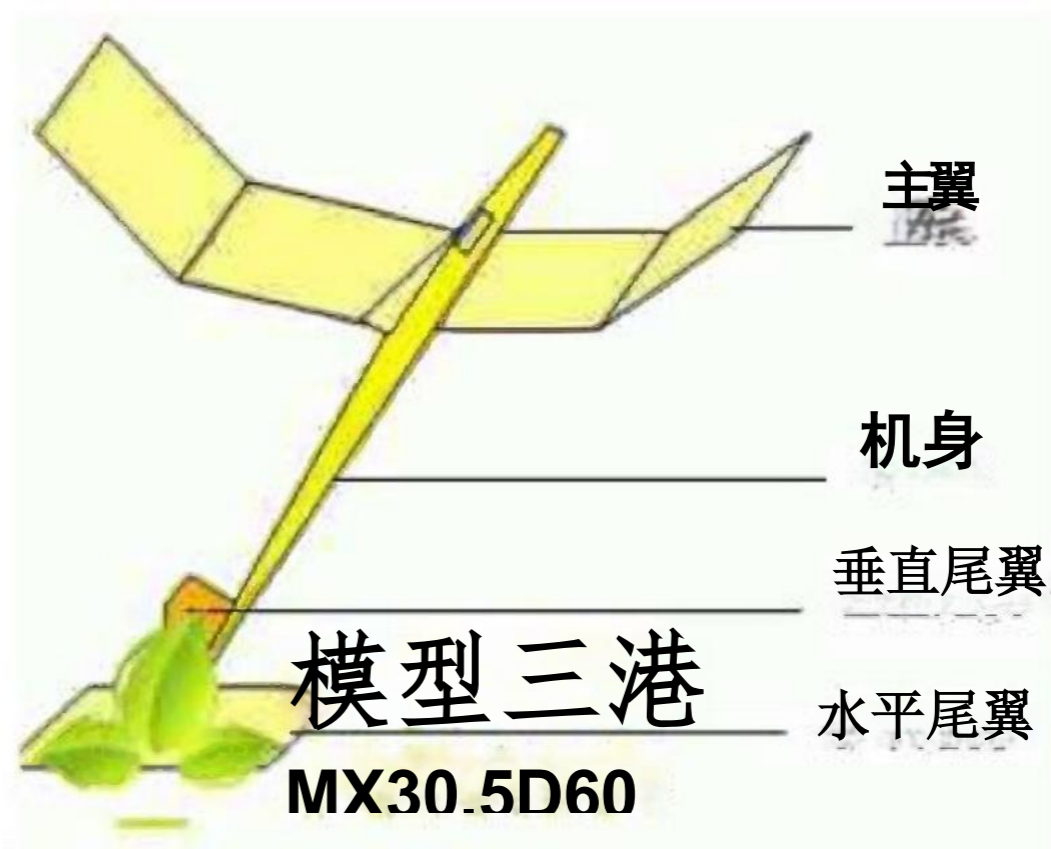
1、主翼一是模型飞机在飞行时产生升力的装置，并能保持模型飞

机飞行时的横侧安定。

2、尾翼一包括水平尾翼和垂直尾翼两部分。水平尾翼可保持模型

飞机飞行时的俯仰安定，垂直尾翼保持模型飞机飞行时的方向安定。

3、机身一将模型各部分联结成一个整体的主干部分叫机身。



二、航空模型技术常用术语

- 1、翼展——主翼(尾翼)左右翼尖间的直线距离。(穿过机身部分也计算在内)。
- 2、机身全长——模型飞机最前端到最末端的直线距离。
- 3、重心——模型飞机各部分重力的合力作用点称为重心。
- 4、尾心臂——由重心到水平尾翼前缘四分之一弦长处的距离。
- 5、翼型——机翼或尾翼的横剖面形状。
- 6、前缘——翼型的最前端。
- 7、后缘——翼型的最后端。
- 8、翼弦——前后缘之间的连线。
- 9、展弦比——翼展与平均翼弦长度的比值。展弦比大说明机翼狭长。
- 10、上反角：机翼两侧往上翘高，自动修正飞机倾斜之情况，增加增加横向稳定性

第二节

飞行调整的基础知识

飞行调整是飞行原理的应用。没有起码的飞行原理知识，就很难调好飞好模型。要学习航空知识，并根据其接受能力、结合制作和放飞的需要介绍有关基础知识。

一、升力和阻力

飞机和模型飞机之所以能飞起来，是因为机翼的升力克服了重力。机翼的升力是机翼上下空气压力差形成的。当模型在空中飞行时，机翼上表面的空气流速加快，压强减

小；机翼下表面的空气流速减慢压强加大(伯努利定律)。这是造成机翼上下压力差的原因。

造成机翼上下流速变化的原因有两个：a、不对称的翼型；b、机翼和相对气流有迎角。翼型是机翼剖面的形状。机翼剖面多为不对称形，如下弧平直上弧向上弯曲(平凸型)和上下弧都向上弯曲(凹凸型)。对称翼型则必须有一定的迎角才产生升力。

升力的大小主要取决于四个因素：a、升力与机翼面积成正比；b、升力和飞机速度的平方成正比。同样条件下，飞行速度越快升力越大；c、升力与翼型有关，通常不对称翼型机翼的升力较大；d、升力与迎角有关，小迎角时升力(系数)随迎角直线增长，到一定界限后迎角增大升力反而急速减小，这个分界叫临界迎角。

机翼和水平尾翼除产生升力外也产生阻力，其他部件一般只产生阻力。

二、平飞

图三(拉力、升力、重力、阻力)

水平匀速直线飞行叫平飞。平飞是最基本的飞行姿态。维持平飞的条件是：升力等于重力，拉力等于阻力(图3)。



三、滑翔

滑翔是没有动力的飞行。滑翔时，模型的阻力由重力的分力平衡，所以滑翔只能沿斜线向下飞行。滑翔轨迹与水平面的夹角叫滑翔角。滑翔角是滑翔性能的重要方面。滑翔角越小，在同一高度的滑翔距离越远。滑翔距离(L)与下降高度(h)的比值叫滑翔比(k)，滑翔比等于滑翔角的余切滑翔比，等于模型升力与阻力之比(升阻比)。滑翔速度是滑翔性能的另一个重要方面。模型升力系数越大，滑翔速度越小；模型翼载荷越大，滑翔速度越大。

调整某一架模型飞机时，主要用改变主翼的上反角和重心前后移动来改变机翼迎角以达到改变滑翔状态的目的。

第三节

检查校正和手掷试飞

一、检查校正

一架模型飞机制作装配完毕后都应进行检查和必要的校正。检查的内容是模型的几何尺寸和重心位置。检查的方法一般为目测，为更精确起见，有些项目也可以进行一些简单的测量。

目测法是从三视图的三个方向观察模型的几何尺寸是否准确。正视方向主要看机翼两边上反角是否相等；机翼有无扭曲；尾翼是否偏斜或扭曲。侧视方向主要看机翼和水平尾翼的安装角和它们的安装角差；拉力线上下倾角。俯视方向主要看垂直尾翼有无偏斜；拉力线左右倾角情况；机翼、水平尾翼是否偏斜。

小模型一般用支点法检查重心，选一点支撑模型，当模型平稳时，该支点就是重心的位置。

检查中如发现重大误差，应在试飞前纠正。如误差较小，可以暂不纠正，但应心中有数，在试飞中进一步观察。

二、手掷试飞

手掷试飞的目的是观察和调整滑翔性能。方法是右手执机身(模型重心部位)，高举过头，模型保持平正，机头向前正对风向下倾10度左右，沿机身方向以适当的速度将模型直线掷出，模型进入独立滑翔飞行状态。手掷方法要多次练习，要注意纠正各种不正确的方法，比较普遍的毛病有：模型左右倾斜或机头上仰；出手不是从后向前的直线，而是绕臂根划弧线；出手方向不是沿机身向前，而是向上抛掷；出手速度太大或太小。

出手后如模型直线小角度平稳滑翔属正常飞行，稍有转弯也属正常状态。遇有下列不正常的飞行姿态，

就应进行调整，使模型达到正常的滑翔状态。

1、波状飞行：滑翔轨迹起伏如波浪。一般称之为“头轻”即重心太靠后。这种说法虽正确但不够全面。实际上一切抬头力矩过大或低头力矩过小造成的迎角过大都会造成波状飞行。调整的方法有：a、重心前移(机头配重)；b、减小机翼安装角；c、加大水平尾翼安装角(作用同推杆)。

2、俯冲：模型大角度下冲。一般叫“头重”，这种说法也不够全面。一切抬头力矩过小，低头力矩过大造成的迎角过小都会造成模型俯冲。调整的方法有：a、重心后移(减少机头配重)；b、加大机翼安装角；c、减小水平尾翼安装角(作用同拉杆)。

3、急转下冲：模型向左(或向右)急转弯下冲。原因是方向力矩不平衡或横侧力矩不平衡。具体原因多为机翼扭曲造成的左右升力不等或垂直尾翼纵向偏转形成的方向偏转力矩。机身左右弯曲的后果与垂直尾偏

转相同，也可能造成急转下冲。调整的方法自行探究。

飞机或高级模型飞机的操纵其原理和调整模型相同，都是改变力矩平衡状态。初级模型一般没有这些舵面，只好用改变这些空气动力面形态的方法来达到调整的目的，方法有三种：

a、加温定形：把需要调整的部位用手扳到一定角度同时加温(哈气、吹热风、烘烤等)，停留一定时间使之变形。这种方法适用于纸、吹塑纸、木片部件。一般扳动角度越大，温度越高，保持时间越长调整变形越多。

b、收缩变形：在需要调整的翼面的一面刷适当浓度的透布油，这一面将随透布油固化而收缩使翼面变形。

c、型架定形。将翼面按调整要求在型架上固定达到改变形态的目的。一般配合使用加温或刷涂料。这种方法适用于构架式的翼面的调整。

第三节 手掷直线距离科目

一、三种飞行方式

本科目是在限定宽度条件下比赛往返手掷飞行距离。决定成绩的因素有三个：a、投掷技术；b、模型的滑翔性能；c、模型的直线飞行性能。飞行方式有以下三种：

1、自然滑翔直线飞行：出手速度和模型的滑翔速度相同，出手后模型沿滑翔轨迹直线滑翔，飞行距离取决于出手高度和滑翔比，一般在6—10米之间。

2、水平前冲直线飞行：出手速度稍大于模型的滑翔速度，出手后模型先水平直线前冲一段距离后过渡到自然滑翔。这种方式比自然滑翔距离可能提高2—5米。

3、爬升前冲直线飞行：以更大的速度出手并且可以有小的出手角。出手后模型沿小角度直线爬升，然后转入滑翔。这种方式可能比自然滑翔距离提高5—10米以上。

第一种方式成绩较低，但容易掌握，成功率高。后两种方式飞行距离远，但放飞、调整技术难度大、成功率较低。因为(a) 方向偏差和飞行距离成正比，增大飞行距离后模型飞出边线机率增加(飞出边线后成绩无效)；(b) 前冲特别是爬升前冲容易使模型失速下冲或改变航向飞出边线。因此，为了取得好的成绩，就需要了解更多的飞行调整知识，提高体能，熟练地应用投掷技巧。

二、模型的调整

1、滑翔性能。滑翔性能是飞出较大直线距离的基础。调整时应注意两个问题。一个是最大限度的减小阻力，模型表面要保持光滑，零部件采用流线形(也括配重)，前后缘打磨为圆形，翼面平整不要扭曲等，减小阻力可以增大升阻比，即可以增大滑翔比。

第二点是调整到有利迎角。迎角由升降调整片来控制。不同迎角模型的升阻比不同，有利迎角升阻比最大，同一高度的滑翔距离最远。正常滑翔后，还需微调升降调整片，找到一个最佳舵位。

2、模型的配重。许多人有一种印象，似乎模型越重越飞不远。其实不然。模型的滑翔比和重量无关。另一方面，重量小模型的动能就小，克服阻力的能力就小，手掷距离反而小。轻飘飘的稻草扔不远也是这个道理。所以，手掷直线距离项目的模型，在规则允许的范围内，应适当增大重量，以加大模型的动能。

3、机翼的刚性。手掷模型的初速较大，机翼承受弯曲力矩大，容易变形甚至颤振而影响飞行性能。为此，制作时要小心操作，不让翼面出现折痕。如刚性仍不足，就要适当加强。方法是在翼根和机身接合处抹胶水，也可在翼根部单面或双面贴加强条(如胶带纸)。

4、直线飞行的调整

a、理想的直线飞行是模型既没有方向不平衡力矩又没有横侧不平衡力矩，即垂直尾翼没有偏角(方向调整片中立位置)，左右机翼完全对称(没有副翼作用)。这种情况不但阻力最小，而且能适应速度的变化。

b、实际上模型一般总是转弯的，原因不外乎机翼不对称(多数情况是机翼扭曲)，产生了滚转力矩，或是垂直尾翼有偏角产生了方向力矩。遇到这种情况最好查明原因“对症下药”，以达到接近理想的直线飞行。我们把这种调整方法叫做“直接调整法”。

c、还有一种调整方法，例如由于机翼扭曲产生向左滚转的力矩，模型向左倾斜，升力向左的分力使模型左转弯。这种情况不直接纠正机翼的扭曲，而是给一点右舵，也可以使模型直飞。这种调整方法叫“间接调整法”。间接调整虽然也能实现直线飞行，

但这种直线飞行是有缺陷的：一是增大了阻力，降低了滑翔性能；二是难于适应速度的变化，不少模型前一段基本上能保持直线，后一段转弯偏航，其原因多半是间接调整造成的。

因此，应尽量采用“直接调整法”，避免“间接调整法”。

5、克服前冲失速的方法

前面提到前冲和前冲爬升可以大幅度提高飞行成绩，但同时又存在失速下冲和失速转向的危险。因此克服前冲失速是提高成绩的关键。

克服前冲失速的措施是提高俯仰安定性。具体做法是适当配重前移重心，同时相应加大机翼，水平尾翼的安装角差，以保持俯仰平衡。这样当模型前冲抬头机翼逐渐接近失速时，水平尾翼因安装角小尚未失速，水平尾翼仍有足够的低头力矩使模型转入滑翔。

克服前冲失速的另一个办法是用较小的迎角飞行。事实证明，迎角越大越容易失速下冲，迎角越小越不容易进入失速下冲。

失速转弯是机翼扭曲造成的，机翼扭曲时，必有一侧安装角交大(另一侧变小)，接近失速时这一半机翼先失速，并使模型倾斜转弯。前面提到的间接调整的缺陷尤其表现在这种情况，所以机翼的扭曲必须彻底纠正。

三、投掷技巧

模型调好之后，决定飞行成绩完全取决于投掷技巧了。好的技巧能充分发挥模型的飞行性能，甚至可以弥补模型的某些缺陷。所以，并不是一投了事，要反复练习掌握要领：

1、助跑、投掷的动作要协调，使模型保持平稳，忌抖动和划圆弧。

2、恰当的出手速度。出手速度不是固定不变的，不同的调整状况，不同的飞行方式，不同的风速风向要求有不同的出手速度。争取做到随心所欲，准确无误。

3、恰当的出手角度。一般自然滑翔方式出手应有一个很小的负角；水平前冲方式的出手角一般为零度(水平)；爬升前冲方应有一个适当的正角(仰角)。

4、出手点和出手方向：如果模型是完全直线飞行的，在无风情况下，运动员应在起飞线的中点向正前方出手，这样成功率最高。但事实上转弯的模型占绝大多数，侧风放飞的情况也占大多数。聪明的运动员善于利用出手点和出手方向的变化来修正由于侧风和模型转变引起的偏差。例如右转弯模型如果在起飞线正中放飞就可能从右方飞出边线，如果又碰上左侧风，情况就更严重。假如换一个方法——出手点选在起飞线左侧，出手方向有意识左偏。这样前半段模型可能在空中飞出左边线，而后半段可能绕回来在场内着陆，使成绩有效。

5、风与投掷时机：风对飞行的影响有不利的一面，另外也有有利的方面。例如顺风能增大飞行距离；逆风则减小飞行距离，侧风有时加剧偏航，有时又减小偏航。风一般是阵性的，风速和风向在不断变化。要善于捕捉最佳出手时机。例如顺风时最好大风瞬间出手，逆风时在弱风瞬间出手。

浅谈模型飞机的重心

重力和重心：

1、由于地球的吸引而使地面附近的物体受到的作用力叫做重力。重力是地球和物体间万有引力的一个分量，另一个分量提供物体随地球转动所需的向心力。因此重力不是地球对物体的吸引力，

2、重力的方向总是竖直向下的，即重力方向总与水平面垂直，而不是总垂直于地面。

3、物体各个部分都受到地球的吸引作用，这些作用可以等效看作作用在某一点上，这个点就叫做物体的重心。重心的位置跟物体的质量分布和物体的形状有关，质量均匀有规则形状的物体重心在它的几何重心，不规则的物体重心可以用悬挂法测定。

模型飞机的重心：

1、常规模型飞机的重心位置，一般在机翼平均气动弦长的25%~30%处，也有不在次范围内的，比如牵引模型滑翔机重心范围50%~60%，橡筋动力模型飞机的重心范围60%~70%。遥控模型飞机也有重心位置大于30%的，一般在小翼载荷小动力的轻小慢速飞机上使用。

2、飞机组装完成后无动力试飞，一般有两种情形需要调整重心位置：(1)波状飞行；(2)俯冲(或降落速度过大)，以上两种情形调整微调都不能改善，就必须重新调整重心位置。

模型飞机的重心位置的确定方法：

1、商品化的飞机重心位置，一般在说明书上给出了，按说明书做一般问题都不大，即使出现波状或俯冲，也可以通过微调解决，要重新确定重心位置的也是极少数。

2、diy的飞机通常由于对模型原理不熟(应该是大多数模型爱好者的通病)，一般设计模型时注重飞机的布局和外形，对重心位置不太在意，或根本不知道如何设计模型的重心位置，这时只有通过试飞来确定，一般找相近的模型做参考，逐步调整直至确定最终位置。

模型飞机的动平衡：

1、模型飞机的动平衡包括两种基本平衡：(1)力平衡；(2)力矩平衡。

2、力平衡是指模型飞机受到的重力、升力、发动机牵引力和阻力平衡，即合力等于零。

3、力矩平衡是指上述4种力的力矩的平衡，合力矩等于零。

4、分析平衡问题时，一般习惯是以重心为轴心，认为模型飞机是绕通过重心位置的纵轴、横轴和竖轴发生转动的。这里只以匀速平飞为例(为了简化问题)讨论俯仰平衡问题，即升力、重力及它们产生的力矩的平衡。

模型飞机平飞的动平衡分析(发动机牵引力作用线水平且通过中心，还是为了简化问题)：

1、模型飞机匀速平飞时，机翼产生的升力等于模型的重力，这是匀速平飞时的力平衡，也是模型飞机保持水平高度不改变的基本条件，或者说是飞机能飞起来的最低条件。

2、以重心为轴心，重力不产生转动力矩，即力矩等于零，力矩平衡主要就是主机翼和水平尾翼的升力产生的转动力矩的平衡。

3、以重心位置为参考，两个机翼的升力中心沿纵轴分布有三种常见情形：(1)两个升力中心分居重心两侧，这时两个机翼都产生正升力，即都有升力产生并且方向向上。

主机翼产生抬头力矩，水平尾翼产生低头力矩，力矩相等时飞机机身保持水平状态。当受到干扰失去平衡时，如果飞机抬头时，气流作用于两个机翼阻力也产生转动力矩，当尾翼力矩大于主翼力矩时，飞机又向相反方向转动，恢复平衡状态，如果飞机受干扰低头则与此相反，所以自由飞模型通常采用这种布局。(2)两个升力中心同在重心一侧，这时主机翼产生正升力，水平尾翼产生负升力，这种情形的力矩平衡大家自己分析吧，这种布局在飞翼中有应用(见2006年第3期《航空模型》相关文章)。(3)主机翼升力中心在重心上，这时水平尾翼不产生升力，通常用对称翼型或平板翼型。

几个较不科学的习惯说法(能理解，也没有恶劣影响)

1、**头重**——模型无发动机牵引力飞行时(滑降)，模型降落速度过大并有机头冲撞地面趋向的状态(俯冲)。其实这种现象是飞机从一种动平衡过渡到另外一种动平衡的过程，究其原因是各力和力矩不平衡过渡到平衡的引起的，并不由机头重量引起。实际中也没有人因此将机头砍下一截，或重做或改变机头构造。调整设备安放位置来改变重心位置是常用方法，实质是改变各力的力臂从而改变各力的动态力矩。因此，“头重”是不科学的说法。

2、**头轻**(与1相反)

值得庆幸的是它并没有给我们带来恶劣影响，下面的其他说法就不好说了，总之，如果没产生误解就好，仁者见仁，智者见智，不想再说什么，大家自己看自己理解好了。

3、基本上当我们计算飞机升力负荷时，是包含了主翼和水平安定面的总面积，换句话说，水平安定面就是一个小主翼，它除了提供水平安定作用外也提供少许升力，它的这些升力直接影响了全机重力的所在，影响结果是：小安定面形成重心前移，相反大的水平安定面则形成重心后移。4、攻角是使主翼产生升力的设计，对重心影响如下：

攻角大——**重心前移**

攻角小——**重心后移**

5、各类型飞机因为飞行的目的不同，**主翼外型**也有所不同，因此也**形成了重心不同**：

6、综合以上要点，我们了解模型飞机的**重心变化**相当复杂，它将**受机型、翼型、翼切面、攻角(迎角)等相互牵制影响**，因此在自行设计机型时，应该考虑重心位置。而决定重心时无把握，不妨把机头略重点，切记不可机头过轻，否则试飞时不仅不好修正，还可能会有危险状况发生。

飞行指南

检视模型

从模型头部直视，安装完好的模型应无扭曲，并且左右对称。

模型调整

无风或微风状态下，手持机头重心位置将模型轻轻掷出。根据模型飞行姿态调整翼台前后距离。波状飞行表示头轻，需将翼台向后移；向下俯冲表示头重，需将翼台向前移。

动力飞行



先将螺旋桨按顺时针方向绕15圈左右，然后右手持机左手扶桨，迎风轻轻推出。观察飞行轨迹，盘旋上升姿态为最佳。如发现模型盘旋半径过小，将垂直尾翼根部切一小口后向相反方向弯曲即可。飞行姿态正常后绕橡筋200~220圈做大动力飞行。

模型大赛橡筋动力飞机制作与调整

一、制作过程

1、首先我们将机翼剪好襟翼，然后沿压痕轻折，这一步的目的是机翼成为凹凸型翼型(凹凸型翼型升力最大)。然后我们向上轻折机翼翼尖前的压痕，以确定机翼的上反角造型(上反角的作用是增强机翼的横侧安定性)仔细调整角度，使机翼二边上反角上翘高度一致。上反角能自动调整横向平衡，一定要做准确。上翘太高，虽然有利于爬升，但破坏了滑翔时的横向平衡，出现左右摇摆，急速坠地。上反角上翘太低，不利于爬升，也破坏横向安定。在机翼的背面分别贴上加强胶带，并对机翼的前缘作适当打磨(可减少飞行中的摩擦阻力)，可用透明胶沿翼型的折痕处粘贴以加强机翼的强度。

2、最后我们将定型片贴上双面胶，并将其紧密嵌至裂口中，完成机翼的定型。

3、尾翼部分。水平尾翼一定要左右对称及平(可以先画中线再粘贴)，垂直尾翼要直。

二、总装飞机注意事项

1、检查螺旋桨上中轴钢丝挂钩有无弯曲

2、机身：天然木材，不一定绝对直，尽量以尾翼向上翘为益

3、橡筋结应该放在尾钩上

三、模型调整

1、检视模型：安装完成后的飞机模型要进行检视。主要就是从模型头部正视模型，安装良好的模型应该机翼左右对称，机翼与水平尾翼垂直尾翼所形成的夹角也应左右对称。

2、重心调整：检视完成后需要对模型重心位置作适当调整，重心位置应该在距机翼 50% 的位置，即凹槽略微靠后的地方。

3、小动力飞行：橡筋动力飞机应首先通过小动力飞行来了解飞行性能，具体方法是将螺旋桨按顺时针方向绕60—100圈左右，右手捏重心位置，左手扶住螺旋桨，迎风右侧 45 度左右投出(可以克服螺旋桨的反扭力)

比较常见的飞行问题：

(1)、明显向左、向右的偏转，这种现象主要是由于模型飞机的组装过程中的偏差所造成的。解决办法：将方向舵部分适当朝与偏转相反方向轻折(每次调整幅度一定要小)

(2)、“失速”也叫“拉翻”，即飞机因为(头轻)一出手就像直升机一样往上冲，到达一个至高点时突然停止飞行，飞机好似瞬间没了动力，出现波状飞行轨迹。解决办法：将翼台适当往后移动

加以改善(或机头配重)。

最佳飞行姿态应该是飞机出手后右盘旋平稳上升，在橡筋动力完全释放完后能较好地滑翔下落。

四、正确认识橡筋

一、正式使用橡筋前可以均匀涂抹适量洗洁精以提高橡筋最大绕圈数，另外节头一定放到尾钩处，整个橡筋要有很好的平衡性才能飞出好的成绩。然后进行“预绕”，忌一开始就用大转数，这样做橡筋很快疲劳乃至断裂，来不及找出规律。因为橡筋生产压炼过程其内部化学、物理结构不可能完全均匀，这种不均匀会带来弹性不均匀，在这种情况下立即大动力使用，有些局部先行达到极限而折断。打个比方，初和的面拉不出面条，经过反复揉搓才逐步变得柔韧，能拉出又长又细的面条。预绕橡筋的道理和这相似，通过预绕理顺橡筋的内部结构。预绕也叫“磨车，使橡筋链状分子互相磨合。预绕的方法是首先从短到长拉伸橡筋束；然后从小转数到大转数，台阶式推进。一般可从50或100转开始，飞好后再飞150转、200转、250转。每次增加50转左右，步步登高，循序渐进，直到接近最大转数。

二、绕橡筋不要超过极限。各种橡筋都有自己的拉伸极限。在拉伸极限前弹性好、储能多、安全、残余变形小；超过极限后弹性差、储能增加不多、残余变形大，最主要的是容易折断。科学的方法是留有余地，接近而不达到极限转数，这样不但安全、高效，还能延长橡筋的使用寿命。

三、使用橡筋要“劳逸”结合。橡筋束大转数工作后一般都有“疲劳”现象，较大的残余变形，说明分子间位置的变动。在这种情况下如立即“连续作战”，弹力就会明显降低，残余变形进一步增大。如让它“休息”，其疲劳会慢慢消减，残余变形有相当程度的回缩，弹力也将得到恢复。所以不宜一根橡筋连续使用。最好的方法是同时准备好若干橡筋束轮换使用。

四、使用橡筋要保持清洁。橡筋表面有润滑油，外场飞行时极易粘上尘土，这对橡筋的工作不利。尤其是砂粒，砂粒是破碎的结晶体，满身锋利如刃。如果在橡筋束中，绞紧时会拉伤橡筋，这也是橡筋未折断的一个重要原因。粘上砂粒的橡筋必须清洗重新润滑后再使用。

五、橡筋束要妥为保存。保存条件好的橡筋能消减疲劳，恢复活力，保存条件不好的橡筋会加速老化乃至完全变质。用完的橡筋放在厚的塑料袋或保温瓶里保存，可保持清洁和减少氧化。此外要防止曝晒，阳光能损伤橡筋。避免环境温度过高或过低。尤其要防止某些化学物的污染，例如煤油、汽油、矿物机油、酒精、甲醇、乙醚、樟脑等都会严重损害橡筋。长期不用的橡筋束应清洗后保存，因为润滑油长期暴露在空气中有固化趋势，不但减低润滑作用，而且产生粘结作用。

4、大动力飞行：

模型调整好后，就可以进行大动力飞行了。要获得较长留空时间的方法之一是对橡筋做润滑处理。我们先将橡筋用自来水冲洗(洗掉滑石粉)，然后在橡筋上涂抹适量中性润滑剂(如蓖麻油、洗发液、洗手液等)并搓揉均匀。经过润滑处理的橡筋由于在能量释放过程中摩擦阻力大大减小，能量的释放既均匀又长久。

注意在小动力试飞时，一般不需要对橡筋做任何处理，因为经过处理的橡筋有较强的粘性，一旦粘上沙石再次飞行时，橡筋较容易出现断裂现象，所以一般在大动力飞行前做润滑处理。

1、将橡筋束拉长三倍，先摇30—40转，然后慢慢摇，快速摇(缩得慢，摇得快，直至橡筋绕后产生的结子均匀分布)。尤其在缩到尾勾处，一定要快绕，这样也许还会超过350圈。橡筋绕好后，将“8”字勾从手摇钻上退下，套入尾勾，就可放飞了。

4、估计橡筋可绕最大转数，可将一束橡筋，按上述方法，绕到断，记住转数，在正式使用时，可略少于这个转数，就能保证橡筋绕足。

经多次的实践，我们把飞好这架机归纳为五句话：**测好重心，做好下拉，绕好橡筋，找对方向，出手要轻**

1、测好重心

这架机的理论重心在机翼的50%—55%之间。由于材料的质量不同，要进行测定。把机翼的重心位置搁在二手指尖上，整机要处于平衡。如机头上翘(头轻)，要把机翼向后移动，如机头下沉(头重)，机翼向前移动，直至平衡。

用小动力飞行，当飞机进入滑翔时，如发现机头低垂，滑翔时间短，原因是重心不准或者滑翔迎角稍低。解决办法，一是机翼向前移动一点，二是迎角处再垫高一点(垫一片砂纸或卡片纸)。最好用移动机翼的办法。如滑翔时出现一波一波状，说明头轻，可把机翼向后移动一点。

2、做好下拉：

螺旋桨在旋转时会产生向前的力，称为拉力。如拉力方向与机身平行这叫正拉。这时飞机向前运动，机翼会产生升力，这二种力合在一起，往往会大大超过整机的重量。这时飞机成大角度爬升，而失速坠地，有的甚至拉翻，出现翻筋斗，而急速坠地。(模型飞机的爬升姿态与客机小角度爬升差不多)为解决这个问题，我们不能变动机翼迎角，减少机翼升力，只能改变桨的拉力方向，即做一个下拉。具体做法如下：机头处的木条上方切一个斜面(只能1.5毫米)。机头套上后，机头向下的样子。这样产生的拉力似乎把飞机向下拉动，但由于飞机的运动，机翼产生升力，二力合加，使模型呈小角度爬升，避免拉翻。

3、绕好橡筋，这在前面已讲过。

4、找对方向：这里的方向主要是风向。飞机起飞必须逆风飞行，目的是使机翼产生较大的升力。在同样马力的情况下，逆风起飞时机翼升力大，顺风时机翼升力小。因此这架机飞行时，先要找准风从哪方来，然后对准风向，向右偏45度，这就是模型出手的方向。为什么要偏过45度?这就要从螺旋桨的右拉谈起。根据物理上作用力与反作用力大小相等，方向相反的原理，螺旋桨在旋转时，会给整机带来一个与旋转方向相反的力。由于存在这个力，飞机在向前运动时，不会呈直线运动，总是向左偏的。为了使飞机爬升时方向不左偏，模型飞机发动机(电机)安装到机身上总是有一个右偏角(一般2度)，使螺旋桨旋转时有一个右拉，来克服反作用力的左偏的力。我们这架机无法在机头上做一个右偏的装置，使桨旋转时既产生下拉，又产生右拉，我们就利用风力来抵消左偏。当我们对风向右偏45度时，风吹在机身左侧，使飞机向右偏，正好抵消桨产生的左偏，使飞机能基本直线爬升。

5、出手要轻：正确的放飞方法，是对准风向，偏过45°，机头微微抬高(20°)，捏住桨的手先放，随即捏住机身的手指一松，飞行就爬升了。如用力，或者用手掷把飞机掷出去，会破坏整机的平衡。本来已调整好的飞机，水平尾水平，垂尾垂直，机翼与平尾平行，二侧上反角上翘一致，

由于用力掷，都被破坏。这架机材料是纸木结合，不是纯木片，更不是金属做的，因此出手要轻。

能够正常滑翔的模型不一定能够正常爬升。所以手掷试飞之后还要进行动力试飞。动力试飞更为重要，难度也较大。在这上面要动点脑筋，下一番功夫

一、动力爬升的基本矛盾和克服的方法。

动力爬升的基本矛盾有两个：一个是爬升速度远远超过滑翔速度，升力大大超过重力，多余的升力拉翻模型；另一个是螺旋桨的反作用力矩使模型滚转。爬升调整的实质是妥善处理这两个问题。

克服剩余升力拉翻模型的措施对于初级模型来说多采用盘旋上升的方法。盘旋上升时机翼倾斜，升力的水平分力使模型盘旋，升力的垂直分力小于总升力，拉翻现象因而减缓甚至完全被克服。左盘旋和右盘旋均有类似效果。另一个方法是减小迎角。

常规模型克服右旋螺旋桨反作用力矩的办法是使模型右盘旋上升，右盘旋时左机翼速度大升力大产生向右滚转的力矩。这种机制伞翼模型也成立。但伞翼模型翼展小；盘旋时左右翼速度差小，单纯用这个办法不能完全克服螺旋桨反扭力矩。为此，增加了一个左右机翼面积差的办法，即左机翼面积大于右机翼面积。

二、动力橡筋的用法

使用动力橡筋要注意三点：重量、长度和转数。木机虽然没有限制橡筋重量，但并非橡筋越多越好。橡筋太多时飞行速度和扭矩更大，掌握更困难，飞行成绩还可能下降。就多数初学者来说，木机以2克左右比较适中。这样比较容易掌握，也能飞出好成绩。还有一点很重要，试飞过程中要用同一种橡筋，不要随意更换。

橡筋束长度也有讲究，例如1X1(毫米)橡筋条2克重约长约180厘米。如绕成了3圈，橡筋束长为30厘米。如绕成4圈，橡筋束长为22.5厘米。前者较缓，动力时间较长，放飞成功率较高；后者较急，调整难度较大。橡筋束稍长于前后钩距离一般不影响操作和滑翔。当然，橡筋束也不能太长大细。

橡筋转数的应用更有学问。忌一开始就用大转数。这样做橡筋很快疲劳乃至断裂，来不及找出规律。合理的办法是从小转数到大转数，台阶式推进。一般可从150转开始，飞好后再飞200转、250转。步步登高，循序渐进。爬升轨迹不是一种模式，有时甚至要因机而异，也有个人调试习惯和经验问题。这里只介绍几种基本的方法：

三、爬升轨迹的选择和调整方法

1、左盘旋上升右滑翔：这是最简单的调整方法。调整状态是零度拉力线(没有左右扭)，较小的翼面差，较大半径的右滑翔。爬升期螺旋桨反扭力矩大于机翼右倾力矩，模型向左倾斜左盘旋上升。动力停止后反扭力矩消失，模型在翼面差的作用下右转弯滑翔。这种方式适用于较小动力的缓爬升。大转数大动力时反扭力矩甚大，小翼面差无法抗衡，模型往往向左急转下冲。

2、左盘旋上升接右盘旋上升右滑翔：在前一种方式的基础上为了克服左旋下冲，可向右移动中卡，尽可能加大翼面差(小半径右滑翔但不右旋下冲)。若调整适当，可以克服开始阶段的左旋下冲，模型左盘旋上升。动力稍小后，翼面差形成的力矩大于反扭力矩，模型变为右盘旋上升。动力停止后右滑翔。这种方式适用于中等动力。由于翼面

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/248042027065006124>