

让纸做的回飞镖飞起来吧！

大阪经济大学教授 西山 丰

nishiyama@osaka-ue.ac.jp

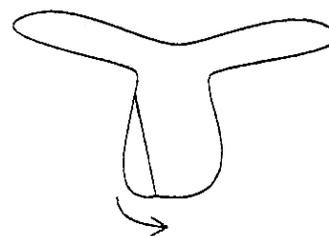
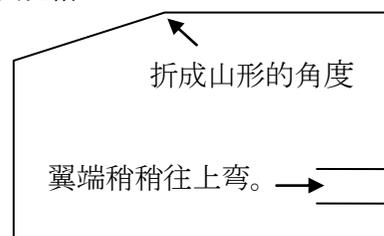
制作方法

1. 准备较厚的绘图纸（0.5-0.7mm）。白书皮或厚纸壳在文具店有售。
2. 将厚绘图纸垫在最下面，然后在它上面放上复写纸，最上面放上型纸。
3. 沿型纸的曲线滑动圆珠笔，描出回飞镖的形状。不要忘记添写点线。
4. 为了分辨正面和反面，请预先在正面注上标记。
5. 用剪刀将厚绘图纸上的回飞镖图案仔细剪下。
6. 将回飞镖图案放置于桌面上，铺平。
7. 将规尺与点线对齐，用圆珠笔用力刻划 2-3 次。这样做是为了便于折叠。
8. 将各个飞翼折成山形。折叠的角度为 10~30 度（如果您用左手折叠，将其折叠成谷形）。

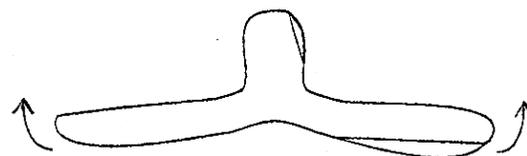
放飞方法

1. 用大拇指和食指夹住飞翼的前端拿住回飞镖，其正面要
对准脸部（用左手投掷者将背面朝向脸部）。
2. 将飞翼竖起，与地面保持垂直。
3. 用力甩腕投掷回飞镖，以便使回飞镖能更久地旋转。
4. 投掷方向不是朝上，而是在与眼睛平行的高度从水平方
向投出去（像投掷标枪一样）。

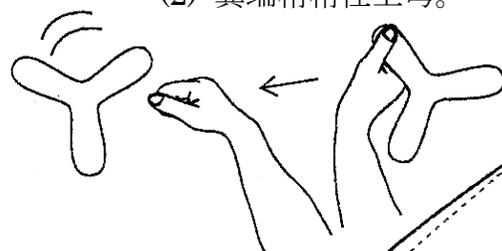
标准规格



(1) 折成山形 (10~30 度)



(2) 翼端稍稍往上弯。



谁都可以做到！

请来尝试一下这个有趣的实验吧

飞行方式

从与眼睛平行的高度左旋转（从上看为逆时针旋转）飞回（左手投掷时为右旋转）。

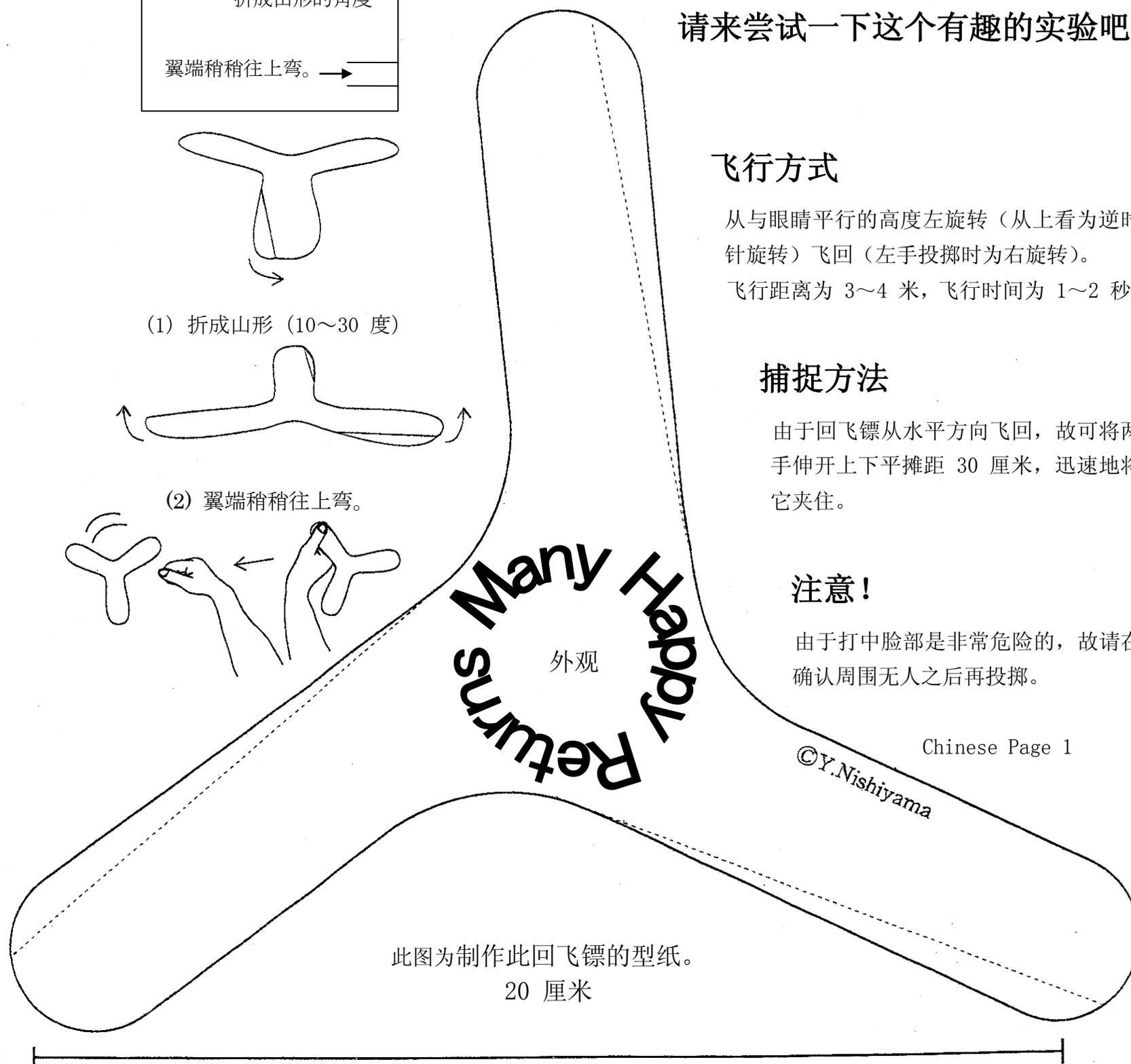
飞行距离为 3~4 米，飞行时间为 1~2 秒。

捕捉方法

由于回飞镖从水平方向飞回，故可将两手伸开上下平摊距 30 厘米，迅速地将它夹住。

注意！

由于打中脸部是非常危险的，故请在确认周围无人之后再投掷。



Chinese Page 1

©Y.Nishiyama

回飞镖为什么会飞回来呢？

回飞镖在旋转的同时向前运动。位于上方的飞翼速度较快；相反，下方的飞翼速度较慢。速度之差形成为升力之差。上方飞翼升力增强，下方飞翼升力减弱。由于这种升力之差，在回飞镖中形成一个作用力：即上端部往左方向扭转的力，也就是逆时针方向扭转的力。这种扭转力被称为“扭矩”。

同时，回飞镖为了保持旋转轴线会转向左侧。因升力之差，会连续产生失去平衡、转变方向、失去平衡、转变方向这样一种现象，因此，最终使得回飞镖左旋转飞回。它和陀螺的旋转运动相同：为维持将要倒下的陀螺继续运转，将产生一种作用力。该作用力使陀螺产生摇摆头部的运动。这种运动被称为“岁差运动”。

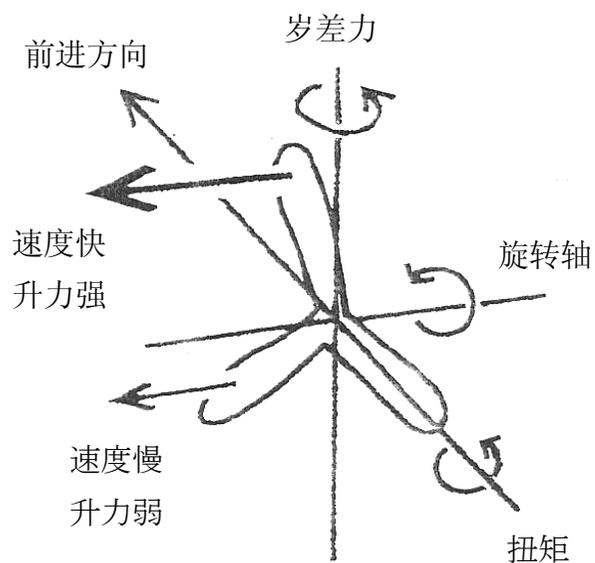


图 1. 左旋转的说明

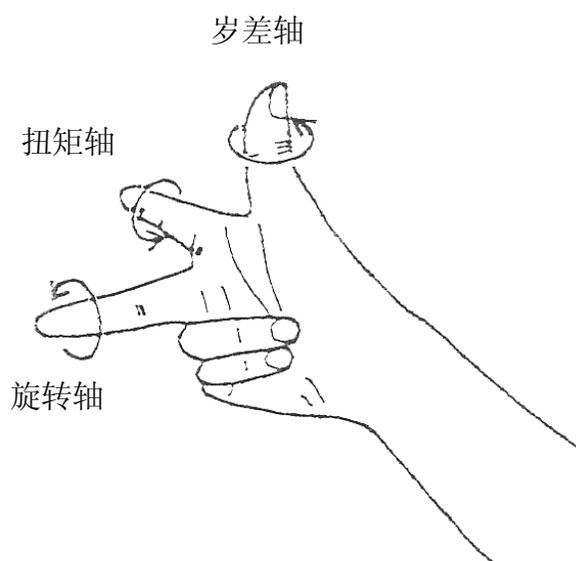


图 2. 右手的法则

回飞镖协会的网页

- 日本回飞镖协会 (JBA) <http://www.jba-hp.jp/>
- 关西回飞镖网络 (KBN) <http://www.kbn3.com/>
- 美国回飞镖协会 (USBA) <http://www.usba.org/>