

实验五 倍捻滞后角分析

所属实验课程：《现代准备大型实验》

一、实验目的与要求

1. 对影响倍捻滞后角的主要因素建立感性认识。
2. 了解倍捻滞后角的变化规律，了解最佳滞后角的范围。

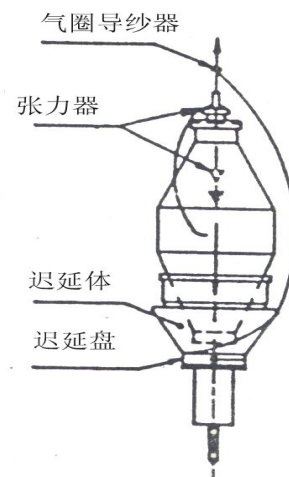
二、基本知识

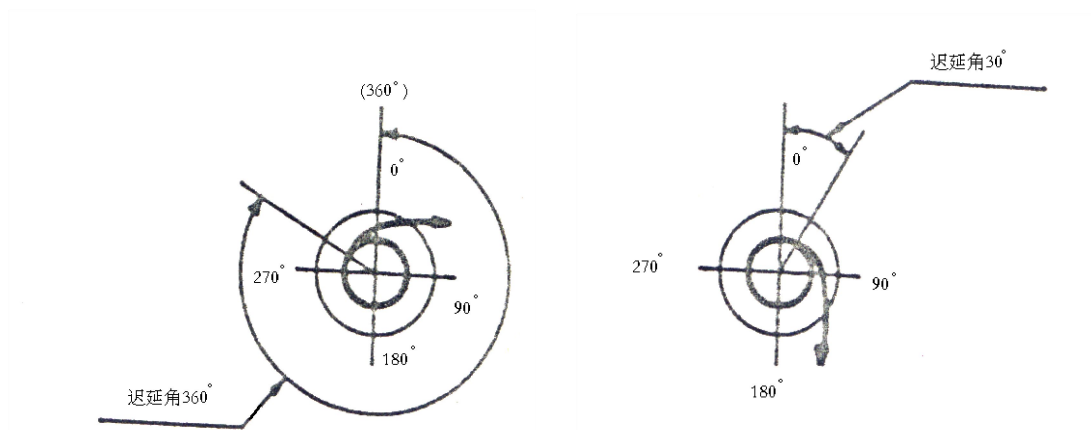
1. 倍捻滞后角的定义：滞后角是指丝线从延迟盘的导丝孔到丝线脱离延迟体所形成的包围角。
2. 倍捻加工时，为了使加捻张力稳定，当退解筒子的退解点上下变化、退解直径由大变小以及瞬间阻力变化致使加捻锭杆内球张力器张力发生波动时，必须由延迟盘上的附加张力来进行及时补偿，也即由滞后角来调整。

（1）当退绕筒子满筒或退解点在筒管顶部时，退绕张力小，滞后角大；

（2）退绕到内层或退解点在筒管底部时，退绕张力增大，滞后角减小。

3. 滞后角范围：滞后角的允许范围为 $30^{\circ} \sim 720^{\circ}$ 。当小于 30° 时，气圈形状变小，而气圈张力大大提高，以致造成大量断头；而大于 720° 时，绕在延迟盘上的丝线会产生互相重叠的现象，造成退解不顺利，从而也造成大量断头。一般情况下，最佳的滞后角范围为：真丝倍捻机， $30^{\circ} \sim 270^{\circ}$ ，化纤倍捻机 $45^{\circ} \sim 540^{\circ}$ 。





读数示意图

4. 闪光测速仪及使用方法

闪光测速仪为电子式数字显示转速的测量仪器，使用频率可变动的白炽闪光灯，照射各种转动机械，按定像原理，当闪光频率与被测物的转速速成一致时，被测物出现单定像，此时显示的数即为被测物的转速。其使用方法如下：

A. 使用准备

在被测物上事先做好标记，一般作非对称标记，以便观察。

B. 测定

(1)接通电源，数码管显示屏即显示该档的闪光速值。

(2)若待测物体转速值的大致范围未知时，先将速值按键置于高速档，细调旋钮。先顺时针转到头，把闪光对准标记，一边把细调旋钮反时针方向微调整，一边观察标记，当第一次出现稳定的单象时，数码管显示的读数就是被测物的每分钟转数。若高速档不出现单定像，用类似上述的方法，在低速档内寻找。

(3)若待测物体转速值的大致范围已知时，则将速值按键置于包含此速值的某档，用细调旋钮使闪光对准标记，从高速向低速变化，一边观察标记，当第一次出现稳定的单像时，数码管显示的读数就是被测物的每分钟转数。

C. 动态观察

方法同(2)。在出现第一个稳定的单像时，调节细调旋钮，让闪光频率与转速略有差异。这样，单像就不是静止而是以慢速转动，像的速度与旋转方向受微

调旋钮控制，视需要而定。

D. 旋转方向的判别

方法同(2)。在出现第一个稳定的单像时，调节细调旋钮，让闪光频率略低于转速。这样，单像就不是静止而是以慢速转动，像的旋转方向就是转动物体的旋转方向。

E. 闪光测速仪速度测量法则

闪光测速仪实际提供了一个频率可调，持续时间极短的脉冲光源。假如电风扇以每分钟 1300 转的速度旋转，闪光频率同样是每分钟 1300 次，由于两者速度相等（同步）。显然每次闪光时，电扇叶片必将位于上次闪光时所在的位置。因此，借助于人的视觉暂留，电扇的叶片似乎根本不动。这就是说，当仪器的闪光频率与被测物体的转动频率相等时，转动物体看起来好像静止一样，显现一个静止的图像。这时闪光频率就是物体的转速，这就是闪光测速原理。

假如电风扇仍以每分钟 1300 转的速度旋转，而闪光频率变为每分钟 1301 次，由于闪光频率比电扇转速快，所以每次闪光时，电扇叶片还没有到达上次闪光时所在的位置，略有滞后。这种现象因此在视觉上会觉得电扇的叶片在缓慢地向后转动。反之，当闪光频率变为每分钟 1299 次，人眼就会觉得电扇的叶片在缓慢地向前转动。这就是说，当仪器的闪光频率与被测物体的转动频率略有不同时，就会出现比实际速度慢得多的频闪图像，而且它恰恰是高速运动的真实翻版。利用这一现象就可以对高速运动进行仔细的观察和测量。

三、实验内容和实验步骤

1. 实验内容

- (1) 测定不同球张力装置中钢球重量时倍捻滞后角的变化；
- (2) 测定不同纱线线密度时倍捻滞后角的变化。

2. 实验步骤

- (1) 记录倍捻机的型号，所用闪光测速仪的型号；
- (2) 记录锭子转速，捻度，原料性质；
- (3) 按实验内容依次进行，每个数值各测两次。

3. 实验注意事项

(1) 由于倍捻机的锭子为高速回转体，因此在改变某一条件时应切实注意安全；

(2) 闪光测速仪在使用时其闪光频率应从高往低调，使闪光频率与锭子转速相符合；

(3) 由于滞后角是在高速回转体上，不能用仪器直接测量，只能靠眼睛主观判断，因此，目测判断时应力求准确，减少误差。

四、实验记录

1. 实验条件

倍捻机型号：_____；锭子速度：_____ (r/min)；闪光测速仪型号：_____。

2. 记录及计算平均值

表1 不同张力钢球时的滞后角变化

钢球规格		小			中			大		
数量 (个)		1	2	3	1	2	3	1	2	3
滞 后 角 (度)	目测 1									
	目测 2									
	平均值									

纱线原料：_____；线密度：_____；捻度：_____捻/M

表2 不同原料线密度时的滞后角变化

次数	1	2	3
线密度 (D)			

滞 后 角 (度)	目测 1			
	目测 2			
	平均值			

纱线原料：_____；捻度：_____捻/M；钢球规格：_____

五、作业与思考题

1. 滞后角有什么作用？范围如何？满筒上机时的滞后角应控制在多少？为什么？
2. 画出钢球直径变化与滞后角的关系曲线？
3. 画出钢球数量与滞后角的关系曲线？
4. 画出线密度与滞后角的关系曲线？