

细纱机成形凸轮的冲击分析及改进措施

顾宁熙 王水根

(嘉兴市第二毛纺织厂)

【摘要】 本文分析了细纱机成形凸轮在运转过程中的力矩变化及造成凸轮尖受到冲击及轮底打顿的主要原因。并介绍一种能有效减小凸轮运动冲击的缓冲转子。

一、成形凸轮的冲击分析

当凸轮以其升弧作用于摆臂转子，凸轮推动转子由底部走向尖部，迫使钢领板、导纱板、隔纱板上。此时凸轮对转子做功，故转子对凸轮力矩是凸轮受到的阻力矩。该阻力矩随凸轮压力角 α 的增加而增加。当转子转过轮尖后，由升弧转向降弧之际，凸轮压力角突变量约 30° 左右^[1]。凸轮所受力矩由阻力矩变为推力矩。虽然行星轮系和蜗杆传动具有自锁性能，但传动系统内部齿轮间的啮合间隙及各种键与键槽的配合间隙为轮尖冲击创造了条件。随着运转时间的延长，冲击逐渐增大，对牵吊链条、传动齿轮、轴承、凸轮、转子等零部件的使用寿命有较大的影响，严重时影响钢领板的正常运转。另外，由轮尖冲击引起的齿侧间隙、键与键槽配合间隙增大，使转子到达轮底时，推动矩为零，凸轮瞬时产生停顿不转，造成钢领板打顿，使管纱卷绕起箍。

凸轮在运转一周的过程中，虽然转子上有一不变的外负荷，但作用于凸轮上的转矩是不断地发生变化的，见图1。

图1中，曲线1是凸轮的外形曲线，曲线2是摆臂转子作用在凸轮上的转矩变化规律。在凸轮设计中由于受到从动件（转子）的位移、速度或加速度的限制，当转子转过轮尖时，转矩的突变是盘形凸轮不可避免的缺陷。

二、缓冲转子的作用

从图1中的曲线2上显见凸轮尖处的转矩突变量最大。我们在沿用原有凸轮、转子的基础上，从减小凸轮尖突变量出发，设计了缓冲转子，见图2。缓冲转子的主要任务是使转子转过轮尖时的转矩突变起缓冲作用，并保持摆臂转子的运动规律不变，能预先对凸轮产生与阻力矩相当的推力矩，待摆臂转子过轮尖时，转矩的突变量得到有效削弱。虽然安装缓冲转子后，摆臂对凸轮的负荷没有变化，但缓冲转子分担了原转子的一部分负荷，使摆臂系统作用在凸轮上的总合力矩有所减小。图1中曲线3表示安装缓冲转子

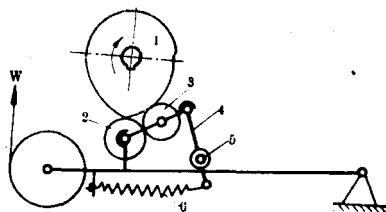


图2 成形凸轮的缓冲转子机构

- 1—成形凸轮；2—摆臂转子；
3—缓冲转子；4—撑杆；
5—撑杆转子；6—缓冲弹簧。

后，凸轮所受总转矩的变化示意图。从图1中还可可见由于缓冲转子的引入使推力矩由大减小到零的位置不产生于轮底，这对克服凸轮在轮底处打顿有利。

该机构的特点为：（1）在凸轮的运动过程中，缓冲弹簧有一定的位移量，但由于撑杆4的作用，缓冲转子作用在凸轮上的力矩被限制在较小的波动范围内；（2）该机构的安装不影响其他机件的动作。

三、安装调试及使用寿命

参照图3，先使凸轮尖对准轴承转子（1504），调

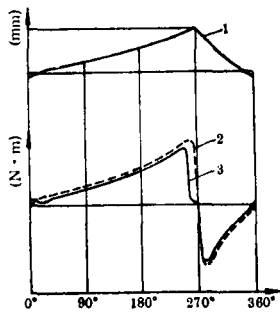


图1 凸轮上受到的转矩曲线

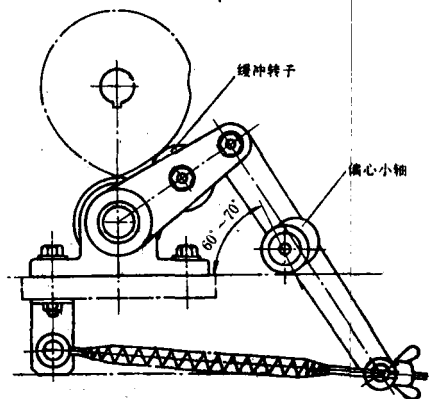


图3 缓冲转子结构安装图

整撑杆上偏心小轴位置，使撑杆和摆臂的夹角控制在 $60^\circ \sim 70^\circ$ 之间，然后将钢领板摇至落纱位置，装上缓冲弹簧，若发现缓冲力不够大，则可再次调节偏心轴，使撑杆和摆臂夹角增大到 $70^\circ \sim 80^\circ$ 。

在细纱机其他传动系统符合平装要求的前提下，采用缓冲转子可延长行星轮系及凸轮机构的使用寿命，我厂使用一年多来，运转稳定，钢领板无明显打顿现象，未更换过该系统的零件，细纱的成形质量都能符合工艺要求。