

FA507-66 型细纱机纺纬纱装置成形凸轮的探讨

刘用松 刘 蔚
(上海第八棉纺织厂) (吴淞中学)

【摘要】 本文介绍了FA507-66型细纱机纺纬纱装置成形凸轮的设计与使用情况。

我厂使用的FA507-66型细纱机，原有凸轮经设计改造，试制成直接纺纬纱装置。经两年多的使用，运转情况正常，管纱成形良好，结构紧密、层次分明、容量合乎标准，织机下机四分中脱纬显著减少，现介绍如下。

一、成形凸轮的几何形状

成形凸轮的极坐标方程如下：

$$r_1 = a(b/a)^{\theta/(\alpha-2\pi)}, \quad \alpha - 2\pi \leq \theta \leq 0;$$

$$r_2 = a(b/a)^{\theta/\alpha}, \quad 0 \leq \theta \leq \alpha$$

式中， r_1, r_2 为卷绕层和束缚层的凸轮半径， θ 为凸轮转角； a, b 为凸轮的最小及最大半径； $b-a$ 为大转子动程。

根据凸轮的几何形状及其在成形架上的位置和钢领板的升降高度，用三角公式可求得 $b-a$ 的长度。

取 $K_1 = 1/(\alpha - 2\pi) \ln(b/a), K_2 = (1/\alpha) \times \ln(b/a)$ ，则 $r_1 = ae^{K_1\theta}, \alpha - 2\pi \leq \theta \leq 0, r_2 = ae^{K_2\theta}, 0 \leq \theta \leq \alpha$ 。

$\alpha - 2\pi, \alpha$ 为二条不同的对数螺线旋转的相应转角。由于钢领板上升和下降的速度不同，纬纱的升降速比一般为 1:2，取 $\alpha = 2\pi/3$ ，即当 $\alpha = 2\pi/3$ 时，上述公式即为纬纱凸轮的公式。

二、纬纱梅花凸轮的几何形状

在纺纬纱时，除纬纱成形凸轮外，在纺保险纱时，还需借助梅花凸轮以适应织布需要，

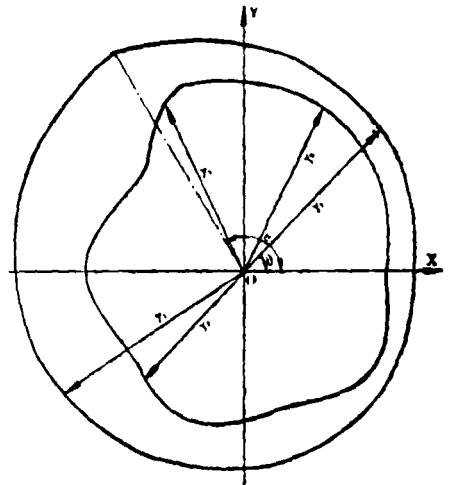


图 1 凸轮平面图

纬纱梅花凸轮的极坐标方程为： $r_3 = c - d \cos \times (2n\pi\theta/\alpha + 2\pi - 2\pi), \alpha + 2\pi - 2\pi \leq \theta \leq 0; r_4 = c - d + (E/2) - (E/2) \sin(\pi/3\theta) (\theta - \alpha - r/2), \alpha - r \leq \theta \leq \alpha + 2\pi; r_5 = c - d + E \sin\{\pi\theta/2[(\alpha - r)]\}, 0 \leq \theta \leq \alpha - r$ 。

这是三条不同的蜡线， $\alpha + 2\pi - 2\pi, 3\gamma, \alpha - \gamma$ 分别表示三条蜡线旋转的弧度， $2n\pi, \pi, \pi/2$ 分别表示三条蜡线形成三角函数的范围。

r_3 表示 n 瓣玫瑰线，它的作用是，纬纱纺保险纱时，钢领板作升降的 n 个动程。为了使卷绕紧密、长度适当，不易脱圈，根据纬纱筒管的形状、前罗拉输出长度和管纱绕纱长度，使纬纱成形良好，一般选取 $n=3$ 或 4 瓣玫瑰线较为妥当，

$c-d$ 为 n 瓣玫瑰线的最小长度;

$c+d$ 为 n 瓣玫瑰线的最大长度。

$2d$ 为 n 瓣玫瑰线最大长度与最小长度之差, 即纺保险纱的高度或相似高度。在纺保险纱时, 根据钢领板的升降高度和纬纱梅花凸轮装置在成形架上的位置, 用三角公式求出。

由于钢领板的升降高度由前罗拉速度、锭子速度、纱线特数、卷绕螺距等参数而决定, 在纺保险纱时, 为保证纱线成形良好, 纬纱梅花凸轮半径 r_3 的升降幅度(即 $2d$)应略大于纬纱成形凸轮的升降幅度。即 $2d \geq (2\pi - \alpha - 2\gamma) / 2n(2\pi - \alpha)(b - a)$ 。

r_4 表示纬纱纺保险纱结束的作用过程。在纬纱打保险纱结束时, 纬纱梅花凸轮将小转子推向虚线状态。

r_5 表示纬纱纺保险纱结束后, 恢复到纬纱成形凸轮作用时, 钢领板转入到纬纱成形凸轮的正常运转、正常升降运动的过程。

在正常运转过程中, 纬纱梅花凸轮不起作用, 则纬纱梅花凸轮的半径应小于相同弧度的纬纱成形凸轮半径。即:

$$r_3 < r_1 \quad (\alpha + 2\gamma - 2\pi) \leq \theta \leq 0 \text{ 时}$$

$$r_4 < r_1 \quad (\alpha \leq \theta \leq \alpha + 2\gamma) \text{ 时}$$

$$r_4 < r_2 \quad \alpha - \gamma \leq \theta \leq \alpha \text{ 时}$$

$$r_5 < r_2 \quad \sigma \leq \theta \leq (\alpha - \gamma) \text{ 时}$$

在纬纱打保险纱时, 纬纱成形凸轮与大转子脱离而不起作用, 纬纱梅花凸轮利用固装在成形架托架座上的小转子作相对运动, 小转子由支臂支撑着, 支臂则装在成形架的托架座上, 由扭簧控制且和成形架成一定角度, 则纬纱梅花凸轮半径 r_3 、小转子半径 $E/2$ 和支臂长度 l 与成形架的夹角的正弦长度之和应大于相同弧度的纬纱成形凸轮半径 r_1 及大转子高度(或托架座高度, 因大转子高度与托架座高度相同)之和, 即:

$$(r_3 + E/2 + l \sin \beta) > (r_1 + f)$$

其中: E 为小转子直径, l 为支臂长度; β 为支臂与成形架的夹角; f 为大转子高度(或托架座高度)

在纬纱纺保险纱时, 为使小转子稳定地搁置在托架座上, 则 $2d < E/2$, 为使小转子和纬纱梅花凸轮作相对运动, 则 $(2\pi - \alpha - 2r)(c + d)/n > E\pi$, 为使纬纱梅花凸轮不和托架座相碰撞, 支臂与成形架夹角的正弦长度应大于托架座的高度与小转子半径之和, 即 $l \sin \beta > E/2 + f$

在玫瑰线的旋转过程中, 纬纱成形凸轮半径 r_1 逐渐增大, 纬纱梅花凸轮旋转接近到 r_3 与 r_4 的交接点时, 纬纱成形凸轮半径 r_1 与大转子(或托架座)高度之和等于且逐渐大于纬纱梅花凸轮半径 r_3 、小转子半径 $E/2$ 及支臂长度 l 之和, 这时, 纬纱梅花凸轮将借助 r_4 转为纬纱成形凸轮起作用, 小转子从实线位置转变成虚线位置。为使凸轮在转移过程中, 钢领板高低升降平稳, 不发生打顿, 转移点应发生在纬纱成形凸轮最大半径前端 $2r$ 弧度处, 且满足 $3r \leq (2\pi - \alpha - 2r)/2n$ 。纬纱成形凸轮恢复正常运转后, 为使小转子不会从虚线位置回复到实线位置, 纬纱梅花凸轮半径 r_5 、小转子半径 $E/2$ 和支臂长度 l 之和应大于相同弧度的纬纱成形凸轮半径 r_2 与大转子(或托架座)高度之和。即 $(r_5 + E/2 + l) > (r_2 + f)$ 。

在玫瑰线的旋转过程中, 由于纬纱梅花凸轮半径 r_3 、小转子半径 $E/2$ 、支臂与成形架夹角的正弦长度之和, 在纬纱成形凸轮半径 r_1 距最大点 $2r$ 处的高度与托架座高度的和之内, 钢领板的升降高度, 即打保险纱的范围便在筒管探针槽上部进行, 从而减少了气圈张力, 降低了断头。