

组合开口凸轮及其织物

沈世德

(南通纺织工学院)

【摘要】 无梭织机常采用外侧式凸轮开口机构。本文以 Picanol 产 PAT 系列喷气织机为例, 提出在织机主轴和凸轮轴传动比为 6 时, 可系统设计出 12 种能生产不同织物组织的凸轮, 取不同的凸轮或同种凸轮按一定的相位角安装起来, 可以成为组合开口凸轮, 从而织出无数种原组织、联合组织的织物。这一方法扩大了凸轮开口机构的功能, 有利于快速和经济地翻改品种。此方法还适用于其他种类无梭织机的外侧式凸轮开口机构。

一、前言

图 1 为 Picanol 公司 PAT 系列喷气织机采用的外侧式凸轮开口机构。主轴通过过桥齿

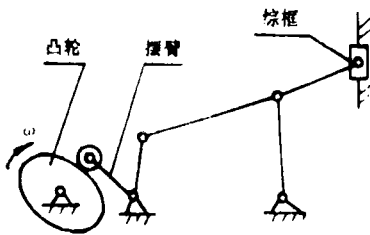


图 1 外侧式凸轮开口机构

轮(图中未绘出)驱动凸轮轴使凸轮转动, 又通过一套连杆机构带动综框上下运动。按照传统的设计方法, 织机配有几种凸轮如 1/1 平纹、2/1 和 2/2 斜纹等, 同时又备有与之相配套的过桥齿轮。翻改品种的范围很小, 且每次换凸轮又必须换过桥齿轮, 从而限制了这类织机的广泛使用。

选择一种较合理的主轴与凸轮轴传动比, 在不再更换过桥齿轮的前提下, 设计尽可能多种的凸轮, 在保证织造出原组织的前提下, 尽量扩大织物品种。就可使外侧式凸轮开口机构在保持高速优势同时, 局部取代多臂机的功能, 提高织机的技术和经济效益。

二、凸轮设计

当采用 6:1 的传动比时, 主轴转六周, 即引纬六次, 凸轮转一周完成六次开口动作。根据这一特点, 凸轮每转 60° 对应于主轴转一周。为了能把凸轮六等分, 采用对心式凸轮

机构^[1], 机构中机架, 摆杆, 滚子半径, 凸轮最小和最大半径等配置得当, 就可使得凸轮每次工作弧面向径角 60° 与每次工作转角 60° 相一致。资料^[1]中提供的数据说明 PAT 系列织机的外侧式凸轮开口机构为对心式。

整个凸轮由向径角为 60° 的六段弧组成。这些弧的形状与综框停在上止点、下止点, 上升和下降相配合。从图 1 可知, 当为小圆弧时, 综框置于下止点, 对应织物结构为经浮点; 当为大圆弧时, 综框置于上止点, 对应织物结构为纬浮点。当区段内弧向径由小变大时, 为升程弧, 对应于织物结构由经浮点转变为纬浮点; 当区段内弧向径由大变小时, 为回程弧, 对应于织物结构由纬浮点转变为经浮点。所以可见, 每种凸轮上的六段工作弧实际上是小圆弧(k)、大圆弧(g)、升程弧(s)和回程弧(z)合理的组合和排列而成。根据资料^[2]优化计算出 s 和 z 弧的有关数据, 就可以积木的形式设计出凸轮。

图 2 为根据这一原理由作者设计并应用的两种凸轮。两种凸轮都用在 PAT 系列织机上。

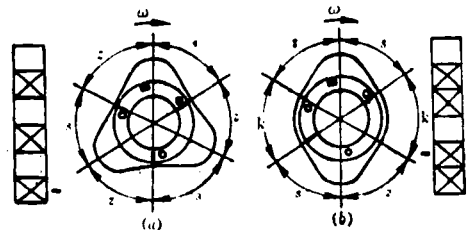


图 2 六段工作弧凸轮及织物组织

图 2(a)为 1/1 平纹凸轮，六段工作弧分别由 s 弧和 z 弧交替组成，凸轮按图示方向转动一周时，完成三次一上一下运动，如图中织物结构图所示。图 2(b)为 2/1 斜纹凸轮，六段工作弧分别由 k-s-z 重复而成，当凸轮按图示方向转动半周时，k-s-z 弧工作完成一次二上一下运动，再转动半周时，又完成一次二上一下运动。

在 PAT 系列织机上，原设计为采用主轴与凸轮轴传动比为 4 来织平纹织物。使用实践证明，本方法采用主轴与凸轮轴传动比为 6，凸轮轴转速较原设计下降 33%，织机运行更平稳。

三、凸轮种类

图 3 为六段工作弧组合排列而得出的 14 种凸轮。为了系统表达，分类时按凸轮转一周形成织物组织的经浮点和纬浮点数进行。

第一行 6/0 为六个经浮点，没有纬浮点。该凸轮实际是以最小半径 R_{min} 作的圆。当该小圆转动时，综框在下止点静止不动，经纱一

直在纬纱上面，不能构成织物。所以 1 号凸轮无实用意义。

第二行 5/1 为具有五个经浮点和一个纬浮点的凸轮，只有一种。由于五个经浮点相联，构成织物必然松软而缺乏强度，较少使用。

第三行 4/2 为具有四个经浮点和二个纬浮点的凸轮，共有第 3、4、5 号三种。其中 4 号凸轮单独使用可织出 2/1 斜纹织物，5 号凸轮可织出宽窄相间的斜纹织物。

第四行 3/3 为具有三个经浮点和三个纬浮点的凸轮，共有 6、7、8、9 号四种。6 号凸轮可织出柔软的平纹织物，而 9 号凸轮可用于织造一般的 1/1 平纹织物。7 和 8 号凸轮能完成的织物组织较特殊，与其他凸轮配合而开发新品种。

第五行 2/4 为具有二个经浮点和四个纬浮点的凸轮，共有 10、11、12 号三种。其中 12 号凸轮单独使用可织出 1/2 斜纹织物。与第三行 4/2 相比，本行凸轮能完成的织物组织正好与 4/2 行凸轮完成的相反，即织物正反面翻转。

第六行 1/5 为具有一个经浮点和五个纬浮点的凸轮，只有 13 号凸轮一种。

第七行 0/6 为第 14 号凸轮，是一个半径为 R_{max} 的大圆，无实用意义。

从图 3 可见，共有十二种可供使用的凸轮，凸轮的最大半径为 R_{max} ，而最小半径为 R_{min} 。

假如采用主轴与凸轮轴传动比为 4，则只能设计出四种有效可供使用的凸轮。所以选定主轴与凸轮轴传动比为 6 是有利的。

四、织物组织

上述十二种凸轮的组合可用以生产原组织、联合组织和小花纹组织的织物，以适应市场的需要。

平纹织物只需采用 9 号凸轮。而 2、4、12 和 13 号凸轮可分别织出 5/1、2/1、1/2 和 1/5 四种斜纹。3、5、6、7、8、10 和 11 号凸轮可分别织出形态各异的平纹变化组织和斜纹变化组织。

经浮/纬浮	织物组织	编号	凸轮简图	经浮/纬浮	织物组织	编号	凸轮简图
6/0		1		6/0	S	1	
5/1		2		5/1	9	2	
4/2		3		2/4	10	3	
		4			11	4	
		5			12	5	
3/3		6		1/5	13	6	
		7		0/6	14	7	

图 3 六段工作弧凸轮种类

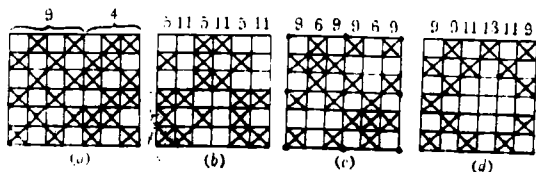


图 4 联合织物组织

(a) 条格组织; (b) 绉组织;
(c) 透孔组织; (d) 蜂巢组织。

可以大量开发联合组织和小花纹组织织物,以图4为例。图4(a)采用9、4号两种凸轮,可形成条格组织。在实际应用时,曾用4号凸轮织2/1斜纹,用9号凸轮织1/1绞边。而以前PAT系列织机织斜纹用传动比6,绞边用传动比4,只好把凸轮轴分成两段,用不同齿轮分别传动。用本方法克服了上述不便之处。

图4(b)采用5、11号两种凸轮形成绉组织。组织中长短不同的经浮线和纬浮线在纵横方向交错排列,使织物表面形成分布规律不明显的细小粒状外表,达到起绉的效果。

图4(c)采用6、9号两种凸轮形成透孔组织。经纱浮长为3,纬纱浮长也为3,两者且连续排列。由于纱线之间的挤压作用,在图示的黑点处织物表面出现孔眼,特别适宜作夏季服装。

图4(d)为蜂巢组织,采用9、11和13号

三种凸轮。组织图中呈菱形经纬浮点集中区域的织物厚而松软,构成另一种风格。

还可以举出许多种组织图,其实12种凸轮的组合应用可产生无数多不同的组织图。

五、凸轮安装

无论是Picanol产PAT织机,还是丰田产JAT织机,凸轮都以螺栓联接压紧的方式装在凸轮轴上。由于凸轮每个工作弧面向径角为 60° ,所以每两片凸轮间的相位角应为 60° 的倍数。在凸轮制造时,已按照相应的织物组织图,在凸轮上刻出标记,在图2上用粗短黑线表示。所以实际安装很方便。

六、结束语

本方法提供了利用外侧式凸轮机构翻改织物品种的可能性,但局限于原组织、变化组织和联合组织。由于只采用一种主轴与凸轮轴的传动比,变换品种时不必更换传动齿轮,且可减少备用凸轮种类和数量。

参 考 资 料

- [1] 《纺织机械》, 1989年, No.4, p. 43~46.
- [2] 《纺织学报》, 1991年, No.1, p.12.
- [3] 蔡陞霞主编, 《织物结构与与设计》, 纺织工业出版社, 1979年。