

胶管针织机的结构设计

李新秋 徐 光 龚 杰 赵京生 闫峙峰 邓辅仁 乔力
(清华大学核能技术设计研究院, 北京 100084)

摘要 主要介绍所研制的一种高速卧式胶管针织机的结构设计。针织机由编结机构、给纱机构和传动机构等组成。编结机构采用舌针通过无沉降片多三角系统进行工作; 给纱机构采用消极式给纱方式, 纱线张力控制在 0.05~0.10 N; 传动机构大多采用机械式, 只在局部采用气动、液动和电磁传动; 报警机构配备了断线、断针及松线报警装置。

关键词 针织机, 胶管, 编结

针织胶管的结构一般由内胶层、针织增强层以及外胶层组成。针织增强层材料通常为棉线或其它纤维材料。针织结构的形式主要有平针织和锁针织等。由于针织胶管的结构特点是由针织线沿着与管轴成一定角度交织在内管坯上, 其交织点比较稀疏, 因此管体显得轻便柔软, 弯曲性能好, 而且容易制成变径胶管。目前, 针织胶管在汽车工业中得到了广泛应用, 如汽车的水箱弯管、暖风管等都已采用了针织胶管。

为满足生产厂家的需要, 清华大学研制出了高速卧式针织机, 现简介如下。

1 针织机的结构

高速卧式针织机由编结机构、给纱机构、传动机构、卷取机构、报警机构和机架等几部分组成。其主要技术参数如表 1 所示。

1.1 编结机构

针织机的式样繁多, 编结机机构也各不相同。本文描述的针织机采用舌针通过无沉降片多三角系统来进行工作。图 1 示出一个完整编织周期中各成圈阶段舌针经过三角系统的位置。

表 1 针织机的主要技术参数

型 号	针织范围/ mm	转速/ (r·min ⁻¹)	锭子 数	针数	电机功率/ kW
KNIT-I	10~35	500	6	12	3.75
KNIT-II	30~50	500	6	18	3.75
KNIT-III	45~65	500	6	24	3.75

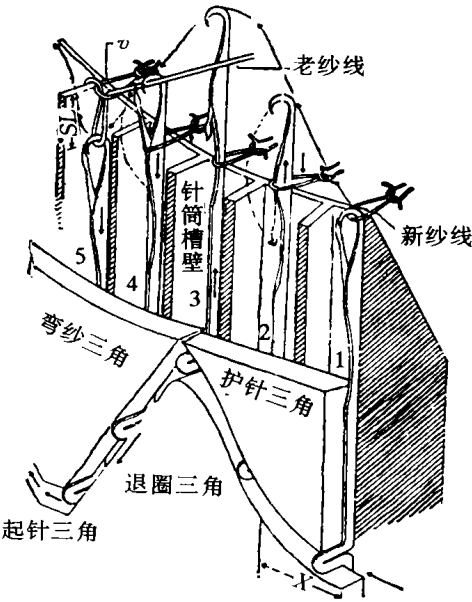


图 1 编结机构

编结机构由织针和三角组成。

1.1.1 织针

织针一般可采用弹簧针或舌针(见图

作者简介 李新秋, 女, 38 岁。硕士、助理研究员。1990 年毕业于清华大学。主要从事胶管生产的研究。本研究获国家教委科技进步二等奖, 并获中国发明专利 2 项及实用新型专利 2 项。

2)。舌针的制造费用较高,但是由于其成圈作用和对线圈的控制能力好,可以成功地进行单独运动和有选择地控制织针和线圈,因此针织机中的编结机构采用舌针,其成圈过程如下:

当舌针上升时,旧线圈自动地滑出针钩到针杆上,针钩在接收新线圈之后下降。此时,针杆上的旧线圈将推动舌针绕其支点回转而关闭针钩。舌针继续下降,闭合的针钩带着新线圈套过旧线圈而达到脱圈和牵拉,完成整个成圈过程。

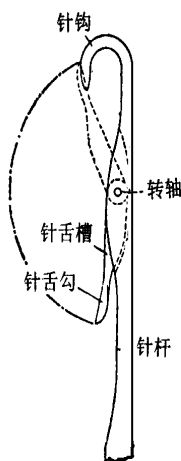


图2 舌针

1.1.2 三角

三角是针织机上控制织针在针槽中作左右运动的基本部件。如图1所示,三角分为:起针三角、弯纱三角和平针三角。

在设计时考虑了如下要求:①针的左右最大行程必须严格控制,以保证一定的成圈长度;②三角曲线设计必须使三角与织针之间取得良好接触,并且减小织针与三角之间的压力和接触应力,尽可能避免织针与三角之间的撞击,以提高三角和织针的使用寿命;③三角的硬度应比织针的硬度高5度以上。

针织机中三角的曲线设计为三次曲线,使得起针三角、弯纱三角和平针三角推动织针运动的速度、加速度以及脉冲变化为连续

在起点和终点的速度、加速度都等于零,三角对针的冲击减到最小程度。三角的加工采用数控机床,以确保三角曲线的精确度和受力表面的光滑度。数控加工之后,对三角进行必要的热处理,以增大三角的表面硬度。

1.2 给纱机构

在针织机上,为了保证成圈连续进行,必须把筒子上的纱线依次退解下来,经过导纱装置与张力装置,由导纱器连续送入成圈区域。这一过程称为给纱。

通过给纱装置送入成圈区域的纱线应该具有均匀的张力,张力的大小也必须适中。张力过大,纱线容易断头,并且有可能损伤纱线的弹性;纱线张力过小,纱线在行程中容易产生振动,从而使得钩针不能正常地钩住纱线,导致漏针。纱线张力不均匀,相应会使得针织物的密度不匀,针织出来的补强层网孔疏密不均。

给纱有3种方式:消极式、积极式和半积极式。本针织机采用消极式。在针织过程中,借助纱线本身的张力,将纱线从筒子上退解下来并送进成圈区域,其中纱线的张力可以通过张力装置来调节。张力一般为0.05~0.10 N。

给纱线路如图3所示,纱线从筒子1上引出,穿入其右边的导孔2,经过张力装置3,再穿过导孔4,然后由导纱器5引入针钩6的下面,以供编结。

在消极式给纱中,给纱装置的主要机件是导纱器。导纱器与纱线的相对位置对针织具有很大影响。为了使纱线正确地垫放在针上,导纱器应安装在规定的位置上。如图4所示。从导纱器引出的纱线1在平行于织针平面上的投影与旧线圈配置线2-2所成的 β 角称为喂纱线圈角;纱线1在垂直于针的平面上的投影与织针配置线所成的 α 角称为喂纱针角。导纱器至线圈连圈处的水平距离 m 称为导程。此外, B 为导纱器距织针平面的水平距离; h 为导纱器离旧线圈配置线的

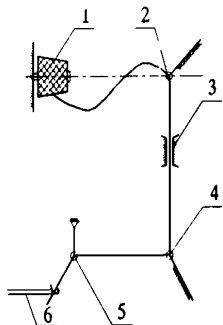


图3 消极式给纱示意图

1—筒子；2—导孔；3—张力装置；4—导孔；
5—导纱器；6—针钩

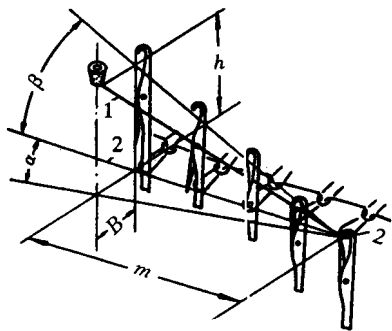


图4 导纱器

1—纱线；2—旧线圈配置线

垂直距离； t 为针距； n 为从导纱器至线圈连圈处的针距数。喂纱线圈角 α 、喂纱针角 β 的计算公式如下：

$$\tan \alpha = B/m = B/(tn) \quad (1)$$

$$\tan \beta = h/m = h/(tn) \quad (2)$$

从公式中可以看出： α 和 β 是由 m 、 h 和 B 来调节的。

本针织机配有专门的零部件以调节喂纱线圈角 α 和喂纱针角 β 。在调节时应注意以下问题：

(1) 喂纱线圈角 α 过大时，容易使纱线难以垫到针钩的下面，从而造成线圈的脱落； α 过小时，可能使得针钩碰撞导纱器，引起织针和导纱器的损伤。

(2) 喂纱针角 β 过大时，容易使织针从线旁滑过，难以钩住纱线，以致造成旧线圈的脱落； β 过小时，在舌针上可能使纱线垫于震慑的下面，而在钩针上使垫上的纱线过于接近针上的旧线圈，这样也会造成旧线圈的脱落。

1.3 传动机构

针织机的传动机构主要是针筒传动系统。针转速的高低，直接影响针织的质量，甚至决定针织机能否正常工作。

针织机的传动机构大多采用机械式，由常用的机械传动部件组成，只是局部用到气动、液动和电磁传动。

本针织机传动机构具有如下特点：

(1) 传动机构有简单的变速机构，便于调节针筒的速度，以适应各种不同型号补强层的生产要求。

(2) 机器启动缓慢，可减小织物的不均匀性；动作缓和，可减少启动时机件间的撞击以及断纱等故障。

(3) 在断纱和断针时，机器能迅速制动，防止脱套，可降低废品率，机器的生产效率较高。

(4) 动力消耗小，并能够很轻便地进行手动操作。

本针织机中电机的转速为 $1\,500\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ ，针筒的转速要求能够达到 $500\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

本针织机由于采用了变频调速器对交流电机进行调速，因此具备如下几种优点：

(1) 简化针织机结构，利用变频调速，省却了许多机械减速器，大大减小了针织机的占地空间。

(2) 变频调速范围大，且可以实现无级调速。

(3) 变速操作简单、方便。

1.4 报警机构

针织机同时配备了断线、断针及松线报警装置。图5为针织机的断线报警装置。

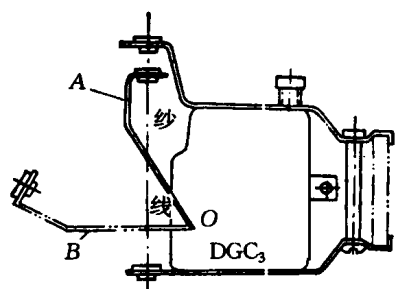


图5 断线报警装置

在纱线的张力足够大的时候, 纱线绷直, 摆架便处于位置 *A* 处。当纱线断头或者张力减小的时候, 摆架便绕转轴 *O* 转动, 自位置 *A* 跌落至位置 *B*, 接通电路, 通过继电器的作用, 带动刹车机构, 使机器停车, 同时信号灯亮, 报警声音响。

1.5 卷取机构

针织机作为冷喂料自动生产线上的设备之一, 也必须与生产线上的其它设备配合使用。针织机上的卷取机构采用了生产线上的专用牵引机。

1.6 机架

针织机体积较大, 要求移动方便, 而在生产线上工作的时候, 则要求稳定性好, 因此机架设计如图6所示。需要移动针织机的时候, 只需让滚轮着地; 针织机处于工作状态的时候, 只需让地角螺栓着地。这可以通过调节地角螺栓实现。

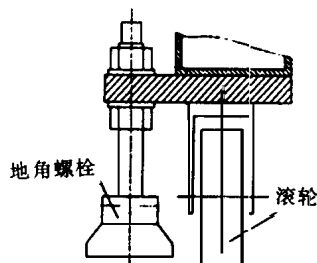


图6 针织机机架

2 结语

本文所介绍的高速卧式针织机在实际生产中具有良好的机械性能并取得了很大的经济效益。

收稿日期 1998-03-23