

一种小规格胎坯刺孔机的设计制造及使用分析

王其营

(山东泰山轮胎厂, 山东 肥城 271600)

摘要: 简要介绍了一种适用于中小规格轮胎生产的胎坯刺孔机的设计制造及其使用效果。这种胎坯刺孔机主要由撑胎机构、压紧机构、刺孔机构、机架、自控系统、棘轮机构和气动系统组成。其主要优点是占地面积小、操作方便、维修量小和制造成本低。

关键词: 小规格轮胎; 胎坯刺孔机; 设计

中图分类号: TQ050.5

文献标识码: B

文章编号: 1006-8171(2000)05-0297-03

胎坯刺孔是保证硫化后不出现气泡、脱层等质量问题所必不可少的工序之一。现在国内轮胎厂所用的刺孔机从结构上分有四五种之多,但从使用效果来看,都只适用于大中规格的胎坯,对中小规格的胎坯则显得不太适应。为此,在参考现有几种刺孔机优点的基础上,结合实际,设计制造了一种适用于中小规格胎坯的刺孔机。

1 小规格胎坯刺孔机的设计

1.1 技术参数

刺孔范围: 刺孔的胎坯钢丝圈直径为 200 ~ 500 mm,若刺钢丝圈直径为 500 mm 以上的胎坯,则需更换相应的撑胎筒; **主机中心高度:** 900 mm; **撑胎筒直径:** 200 ~ 500 mm; **撑胎筒宽度:** 100 ~ 600 mm 可调节或更换; **风压范围:** 0.4 ~ 0.7 MPa; **外形尺寸:** 1 500 mm × 550 mm × 2 100 mm; **控制装置:** 本装置由可编程序控制器控制; **执行元件:** 本装置由 3 个行程开关及 3 套气缸来完成规定动作。

1.2 结构简述

本机主要由撑胎机构、压紧机构、刺孔机构、机架、自控系统、棘轮机构和气动系统组成,其结构外形如图 1 所示。

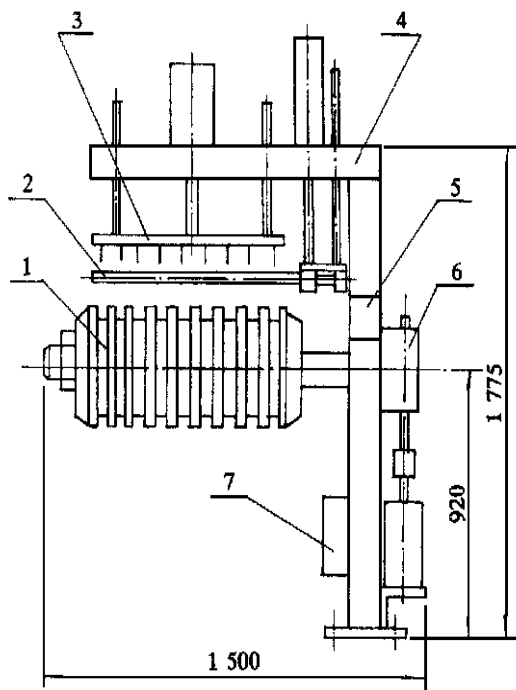


图1 刺孔机外形图

1—撑胎筒;2—压紧机构;3—刺孔机构;4—机架;
5—自控系统;6—棘轮机构;7—气动系统

(1) 撑胎机构

撑胎机构由撑胎筒和主轴构成。撑胎筒的直径和宽度根据胎坯尺寸参数设计。撑胎筒两端设有 40 × 45° 倒角,以便于胎坯的装卸。撑胎筒外端内孔与主轴外端配合处开有圆头键,以便更换撑胎筒。主轴最里端与机架配合处最大轴径为 80 mm,向外轴径逐渐变小,最外端

有 M50 螺纹,用螺帽将撑胎筒固定。撑胎筒随主轴由棘轮机构带动做回转运动,以便胎坯转换角度均匀刺孔。

(2) 压紧机构

压紧机构由压紧辊、支架、气缸及导向机构所组成。压紧辊在气缸推动下将胎坯压在撑胎筒上,在撑胎筒作用下做被动转动,以避免胎坯转换角度时胎坯被刺孔针带起而刺偏。在胎坯刺孔 1 周后压紧辊由气缸带动升起,取下已刺胎坯,换上待刺胎坯,然后下落,开始下一周期动作。

(3) 刺孔机构

刺孔机构由刺针、针座、调整杆、推动气缸和导向机构等组成。刺针下移刺孔和返回复位是由气缸带动针座上下往复运动的。为防止气缸受侧向力,在其两侧设置了导向杆。当胎坯宽度超过针座最大长度时,可更换针座。同时可调整刺针分布距离以调整刺孔数量。通过调

整调整杆可调整刺孔深度。刺孔速度可通过 PC 控制系统调整。

(4) 机架

机架由上梁、立柱及底板组成。在上梁上分别安装刺孔机构和压紧机构。在立柱上安装有撑胎机构的主轴、自控系统、气动系统及棘轮机构。立柱与主轴间用铜套配合;自控系统和气动系统固定在立柱前后两侧,并按要求接通电源和风源;棘轮机构装在立柱背面与主轴末端配合,由棘爪带动主轴上的棘轮使撑胎机构完成回转动作。底板由 1 700 mm × 320 mm × 20 mm 钢板制作,上有 6 个螺柱孔,以使用膨胀螺栓固定在地面上。上梁、立柱和底板焊接为一体结构。

(5) 自控系统

本机的自控系统主要由可编程序控制器、行程开关及开关电源所组成。可编程序控制器的电控原理如图 2 所示。

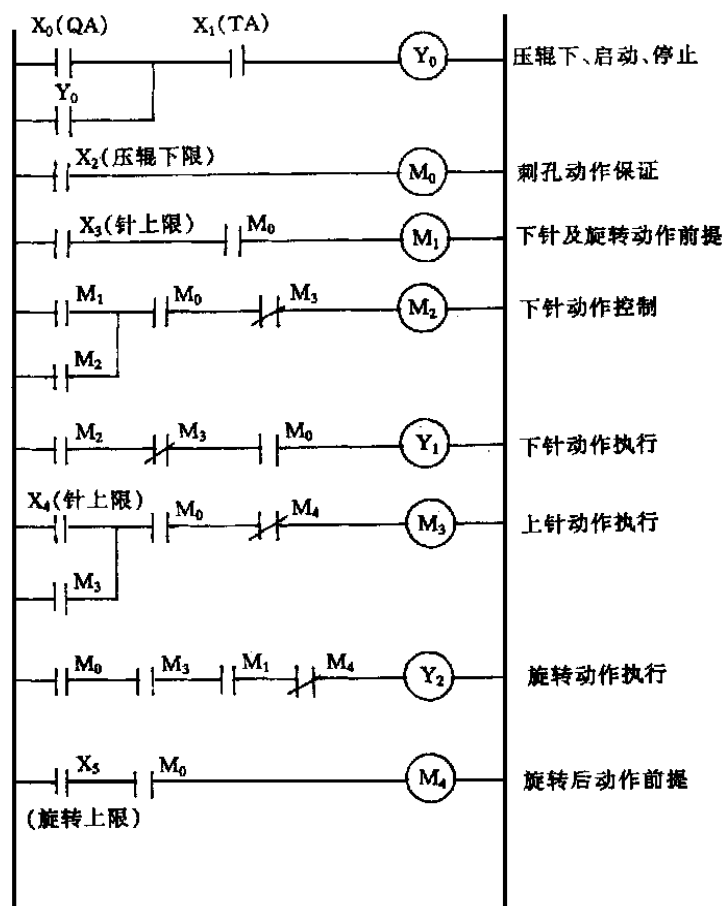


图 2 可编程序控制器电控原理图

(6) 棘轮机构

棘轮机构主要由棘轮、棘爪、齿轮、齿条、浮动接头和气缸组成。气缸经齿轮齿条将往复运动变为回转运动,再经过棘轮、棘爪将回转运动改变为步进旋转运动。为防止气缸受侧向力,齿条与气缸之间用一浮动接头连接,并起调节作用。

(7) 气动系统

气动系统由刺孔气缸、压紧气缸、推动气缸、换向阀、减压阀、过滤器、油雾器、消声器和管路所组成。其结构及原理如图3所示。

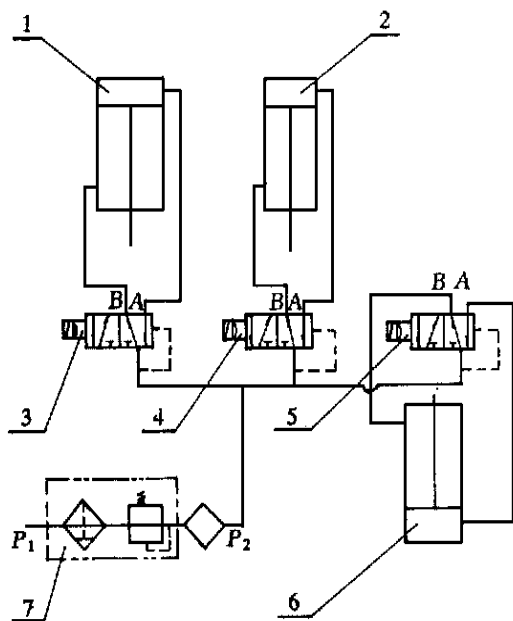


图 3 气动原理图

1—刺孔气缸;2—压紧气缸;3,4,5—换向阀;6—推动气缸;
7—过滤器、减压阀、油雾器三联件

2 制造过程中的注意事项

制造过程中的注意事项可归纳为以下几点:

(1) 撑胎筒原来用厚壁无缝钢管加工成规则的圆柱体, 沟槽宽、深各 3 mm。后经证实, 规则的圆柱体不宜于胎坯的装卸, 沟槽太浅, 刺针扎不透胎坯。经综合考虑, 改用铸铝件, 两端加工有较大的倒角, 沟槽的尺寸改为宽、深各 8 mm。

(2) 刺针和针座的结构原来是刺针通过螺

纹固定在针座上。后经证实,这种结构一旦刺针受到不垂直的作用力,很容易断针而且断根部分不易从针座上取出。后将刺针结构改变,将针座孔加大,采用螺帽固定方式解决了此问题。

(3) 由于棘轮是带动撑胎筒转动的主要传动件, 在设计时, 只考虑到理论尺寸, 选用了模数为 8 的棘轮, 结果由于强度不够, 容易从键槽处断裂, 而且由于模数太小, 刺孔间距偏小, 导致刺孔周期太长。后改用模数为 10 的棘轮, 不再有棘轮断裂现象, 而且刺孔间距合理地扩大, 缩短了刺孔周期。

(4) 本机动力为压缩空气,在压缩空气排出时,会产生刺耳的噪声。后将每个气缸出口接入一特制的消声器,消除了噪声。消声器可用壁厚为 3~4 mm,外径为 76 mm,长为 100~150 mm 的钢管制作。

3 使用效果分析

该机投入使用已近 2 年,通过对比观察,发现该机有如下优点:

(1) 占地面积小。由于该机无单独的配电柜、操作箱,只在机架上设有一个小电气盒,用来安装 PC 机及开停启按钮,配上一套简单的阀组,随意找一块 1 150 mm × 550 mm 的地方,接上信号电源和风源即可使用。

(2) 操作方便。只要把胎坯放在撑胎筒上, 按下启动按钮, 压紧机构下落, 即可刺孔。刺孔速度由 PC 机调节好, 刺孔间距已由棘轮给予设定。刺完孔后, 按下停止按钮, 压紧机构上升, 取下胎坯即可开始下一个周期的动作。刺孔均匀, 周期短, 速度快。

(3)维修量小。该机自安装以来除根据使用要求做了局部改进外,基本没有维修量。只在平时维护过程中,定期搞好润滑即可。

(4)制造成本低。该机按现在的结构进行核价,制造成本在1万元左右,远远低于其它刺孔设备的购买成本。