

胶印机偏心离合压机构参数化设计研究

王 刚, 叶东明

(西安工业大学, 西安 710032)

摘要: 根据顺序离合压工艺要求及偏心离合压中机构关联参数间的相互约束关系, 采用 VC++ 面向对象程序设计技术, 基于 VC++ 框架结构进行了参数化设计, 通过修改和控制个别参数, 从而可以方便快捷地获得机构的安装位置等其他关键参数, 极大地提高了设计人员的工作效率。这种设计方法可以应用到不同类型、规格的设计中, 对缩短设计周期、提高设计效率具有重要意义。

关键词: 偏心轴承; 顺序离合压; 约束关系; 平面矢量法; MFC

中图分类号: TS803.6; TH122.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)13-0057-03

Parametric Design and Study of Eccentric On-off Pressure Mechanism in Offset Press

WANG Gang, YE Dong-ming

(Xi'an Technological University, Xi'an 710032, China)

Abstract: According to the technical requirement and the restriction relationships in associative parameters on sequential on-off pressure mechanism, object oriented programming based on VC++ was applied to make parametric design. User can easily get key parameters such as installation position by modifying some parameters so as to improve design efficiency greatly. The mentioned method can be applied in different types and specifications of offset press to greatly shorten the design period and improve efficiency.

Key words: eccentric bearing; sequential on-off pressure; restriction relationship; plane complex vector analysis method; MFC

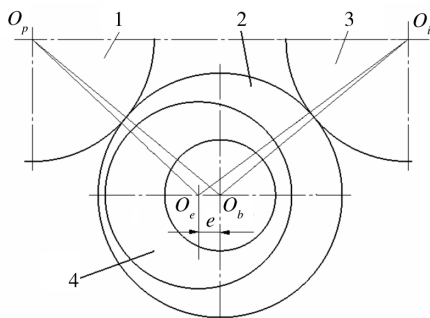
离合压机构是保证胶印机顺利工作, 准确高效获得满意印品的必不可少的重要装置。当胶印机处于工作状态时, 通过滚筒之间的合压接触, 使滚筒之间产生油墨图文转移时所必要的印刷压力, 当胶印机输纸系统停止给纸或发生输纸故障以及进行准备作业时, 通过滚筒之间的离压脱离接触, 撤除印刷压力以防止滚筒长久接触造成印版损坏和橡皮布的永久变形, 保证印刷装置的安全。目前, 国内外胶印机大多采用偏心式离合压机构, 通过调节滚筒之间中心距来实现离合压工艺动作要求。在偏心机构的设计中通常采用类比法进行初设计, 再经过校核从而获得主要的机构参数, 但缺乏相关参数关联性的考虑, 而参数化设计可根据相关参数之间的关联性, 通过调整个别参数来自动修改和控制整个机构设计的准确度, 从而保证了机构设计的合理性和高效性。

1 偏心离合压机构工作原理

胶印机离合压机构通常采用顺序离合压方式, 即: 当印刷机处于工作状态时, 橡皮滚筒先与印版滚筒合压接触, 再与压印滚筒合压接触; 当印刷机处于非工作状态时, 橡皮滚筒先与压印滚筒脱离接触, 再与印版滚筒脱离接触。通常在橡皮滚筒轴两端分别安装一个偏心轴承, 将橡皮滚筒轴(两端)置于偏心轴承内孔中, 偏心轴承的外圆安装在墙板孔中。通过转动偏心轴承一定的角度, 可改变偏心轴承在墙板孔中的圆周位置, 从而可以改变橡皮滚筒轴相对于印版滚筒和压印滚筒的中心距, 以达到合压或离压的要求。见图 1, 假设胶印机中的印版滚筒和压印滚筒的中心位置 O_p 和 O_i 固定不动, 橡皮滚筒轴

收稿日期: 2011-05-09

作者简介: 王刚(1982—), 男, 山东人, 硕士, 西安工业大学助教, 主要研究方向为机械设计。



1—印版滚筒;2—橡皮滚筒;3—压印滚筒;4—偏心轴承

图1 偏心离合压机构工作原理

Fig. 1 Diagram of the working principle of eccentric on-off pressure mechanism

安装在偏心轴承内孔中,转动偏心轴承使橡皮滚筒轴心 O_b 移动,则同时改变了橡皮滚筒与印版滚筒和橡皮滚筒与压印滚筒的中心距,以实现滚筒的离合压。 O_e 既是偏心轴承外圆中心,也是墙板孔中心; O_b 既是橡皮滚筒中心,又是偏心轴承内孔中心, e 为偏心距。

2 顺序离合压工艺要求

2.1 过压量要合适

见图2,橡皮滚筒中心的运动轨迹($O_b O_{b1}$ 弧)处

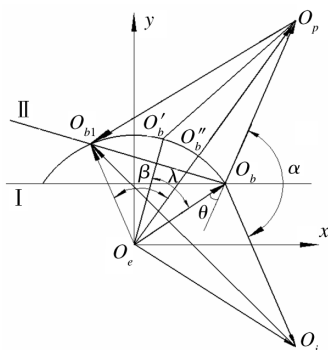


图2 机构基本参数约束关系

Fig. 2 Diagram of restriction relationship on basic parameter in the mechanism

在印版滚筒中心 O_p 与橡皮滚筒偏心轴承中心 O_e 之间,并且 O_p, O_b, O_i 处于 $O_p O_e$ 连线的同一侧。 O_b 表示合压时橡皮滚筒中心; O_{b1} 表示离压时橡皮滚筒中心; $O_b O_p$ 表示合压后橡皮滚筒与印版滚筒的中心距; $O_b O_i$ 表示合压后橡皮滚筒与压印滚筒的中心距;

$\angle O_b O_e O_{b1}$ 即 β 角为从离压位置到合压位置的离合压转角; θ 为偏心轴承外孔中心 O_e 的位置角; O_b 为偏心轴承内孔的中心; $O_p O_e$ 连线与 $O_b O_{b1}$ 弧交于 O'_b 点; O'_b 点是关于 $O_p O_e$ 连线与 O_b 对称。在合压过程中,当橡皮滚筒的中心到达 O'_b 时,橡皮滚筒与印版滚筒已经合压,但橡皮滚筒与压印滚筒尚未合压;当橡皮滚筒中心到达 O''_b 时,橡皮滚筒与印版滚筒的中心距已小于合压时的中心距,出现“过压现象”,此时橡皮滚筒包衬的压缩量比真正压印时要大;当橡皮滚筒中心到达 O_b 时,橡皮滚筒与印版滚筒的中心距为合压时的中心距,而且橡皮滚筒与压印滚筒的中心距也为合压时的中心距,此时橡皮滚筒与压印滚筒才完成合压。在橡皮滚筒与印版滚筒合压后,偏心轴承再转过 $\angle O'_b O_e O_b$,橡皮滚筒才与压印滚筒合压, $\angle O'_b O_e O_b$ 通常被称为过压转角。在采用偏心轴承实现顺序离合压时,必须使过压转角大于零,但过压转角越大,过压量就越大,将会造成橡皮滚筒包衬产生永久的塑性变形,因此可根据不同性质包衬材料极量过压量的限制,确定过压转角。

2.2 离压量要合适

考虑到纸张在橡皮滚筒与压印滚筒之间的顺利传输,应保证橡皮滚筒与压印滚筒的离压量大于橡皮滚筒与印版滚筒的离压量,即 $O_b O_{b1}$ 连线应处于 I 线上方偏向于印版滚筒。 O_{b1} 离 O_b 越远,离压量就越大,但在实际中离压量不能过大,因为过大的离压量会使偏心轴承的离合压转角 $\angle O_{b1} O_e O_b$ 增加,使偏心轴承的偏心距增加,前者可能导致离合压机构设计的困难,后者可能使偏心轴承的自锁性降低。因此需要对离合压转角 β 的极限值加以限制,即 $\beta_{\max} = \pi - \alpha + 2\theta$,这里 α 为滚筒排列角。

3 机构参数化设计

3.1 参数化设计流程

偏心离合压机构中的参数包括偏心距、合压位置角、离压位置角、滚筒间的离压量等,根据顺序离合压工艺要求,可建立这些相互关联参数的关系方程式,从而对参数之间进行约束。在确定机构参数时,一般先将滚筒安装位置确定;再初步确定偏心轴承的位置;然后再根据偏心轴承离合压的工艺要求进行验算;由验算结果来判断偏心轴承的位置是否安排的合适。参数化设计程序流程见图3。

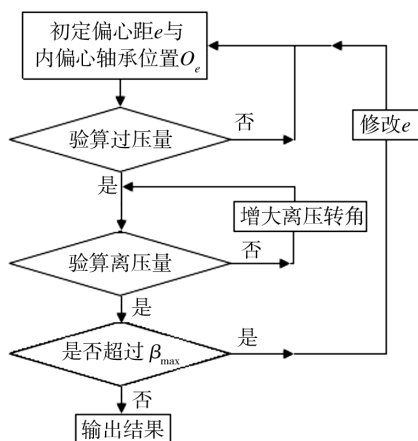


图 3 参数化设计流程

Fig. 3 Parametric design flow

3.2 矢量方程的建立

如图 2 所示,根据平面矢量法^[1]建立验算过压量的矢量方程:

$$\vec{O_e O_p} = \vec{O_e O_b} + \vec{O_b O_p} \quad (1)$$

验算离压量的矢量方程是:

$$\vec{O_p O_{b1}} = -\vec{O_e O_p} + \vec{O_e O_b} \quad (2)$$

$$\vec{O_e O_i} = \vec{O_e O_b} + \vec{O_b O_i} \quad (3)$$

$$\vec{O_i O_{b1}} = -\vec{O_e O_i} + \vec{O_e O_b} \quad (4)$$

验算离合压转角的方程是:

$$\beta_{\max} = \pi - \alpha + 2\theta \quad (5)$$

3.3 参数化设计

VC++ 是目前应用广泛,高效的 Windows 应用程序开发工具,是一种典型的面向对象程序设计语言。其主要特征有:数据抽象化(Data Abstraction)、数据封装(Data Encapsulation)、继承(Inheritance)、多态性(Polymorphism)和动态联编(Dynamic Binding)^[4-6]。VC++ 中的 MFC 包含了强大的基于 Windows 的应用框架,提供了丰富的窗口和事件管理系统,已经成为当前比较流行的工作平台,可以利用 MFC 来实现内偏心轴承的可视化参数化设计^[7-8]。

基于 VC++ 的可视化参数化设计界面见图 4,该界面分为输入参数和输出参数 2 部分,只要确定输入的基本参数并确定橡皮滚筒包衬的类型,点击【执行计算】,就可以在输出部分得到计算的结果。该界面友好,使用者可以根据需要方便快捷的进行偏心离合压机机构的参数化设计。



图 4 可视参数化设计界面

Fig. 4 Visible parametric design interface

4 结论

1) 通过在橡皮滚筒轴端安装内偏心轴承来调节滚筒间的中心距,以实现胶印机工作时对离压和合压 2 种工作状态的要求。

2) 根据顺序离合压工艺要求,确定了参数化设计流程,建立了相互关联参数的矢量方程。

3) 采用 VC++ 面向对象程序技术,开发了基于 Windows 平台的偏心离合压机机构参数化设计可视化界面。利用 MFC 实现了可视化参数化设计过程,便于方便快捷的修改并确定相互关联的参数,一定程度上提高了设计的准确程度。

参考文献:

- [1] 张海燕. 印刷机设计[M]. 北京: 印刷工业出版社, 2006.
- [2] 黄颖为, 张景霞. 印刷机械计算机辅助设计[M]. 西安: 西安理工大学, 2001.
- [3] 张印辉. 胶印机气动离合压机机构及其自动化控制的研究[D]. 西安: 西安理工大学, 2005.
- [4] 魏新强, 张建国. 数值计算方法[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [5] 辛长安, 王颜国. Visual C++ 权威剖析——MFC 的原理、机制与开发实例[M]. 北京: 清华大华出版社, 2008.
- [6] 孙鑫, 余安萍. VC++ 深入详解[M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [7] 肖蓉川, 杨柳嫦. 偏心链轮机构在颗粒包装机中的分析与设计[J]. 包装工程, 2008, 29(7): 50-52.
- [8] 张海燕, 韩丽娜. 基于 COSMOSMotion 的偏心齿轮机构运动仿真[J]. 包装工程, 2007, 28(12): 147-149.