

# 热磨机双作用回转阀进料装置的设计

钱俊

(浙江林学院林工系, 临安 311300)

**摘要** 在分析现有热磨机回转阀进料装置的基础上, 提出了双作用回转阀进料装置的设计思路。将径向进料改为轴向进料, 并采用多级平衡结构, 克服了原回转阀进料装置的单向受载、装配要求高和蒸汽消耗大等问题, 为热磨机进料装置的更新探索了新途径。

**关键词** 热磨机; 回转阀; 进料机(木工机械)

**中图分类号** TS642

热磨机是纤维板生产过程中的重要设备, 由进料装置、预热蒸煮装置、研磨装置、排料装置及其他附属装置组成。其中, 进料装置的作用是把料仓中有一定规格的木片(或其他植物原料)均匀地送入高温(160~180°C)高压(0.8~1.2 MPa)的预热蒸煮装置中进行软化处理<sup>[1]</sup>, 以便于其在研磨室中被分离成所要求的纤维。热磨机进料装置有活塞式、螺旋式和转阀式。最初的活塞式进料装置已被螺旋式取代。多年来, 又逐渐采用了回转式进料阀<sup>[2]</sup>。

## 1 已采用的回转阀进料装置分析

### 1.1 组成及原理

热磨机回转阀进料装置的组成见图1, 主要由转子1、阀体2及其他附属设备构成<sup>[2]</sup>。其工作原理是: 利用装于阀体内, 并与之精密配合的转子上若干空腔上、下循环运转, 料仓出料口的木片(或其他木质原料)随之从上至下在重力作用下进入高压、高温的蒸煮室。随着转子的不断回转, 实现木片(或其他木质原料)的连续进给。

阀体两侧端盖上的冷却水管3, 在工作时通入冷水, 以使设备得到冷却。平衡管4用于使转子1两侧所受的蒸汽压力得以平衡, 以改善转子和主轴9的受力状态, 并减少蒸汽的消耗。排气孔管5用于在装料前排除空腔内残存的压力气体, 以免影响进料。刮刀6用于刮平所装的物料, 以利进料。进汽孔管7用于卸料前提高腔内的压力, 有助于顺利卸料。吹气孔管8用于定期用蒸汽清除落入壳体两端部缝隙内的细碎物料。

---

收稿日期: 1997-12-02

作者简介: 钱俊, 男, 1962年生, 讲师

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cajc.cn>

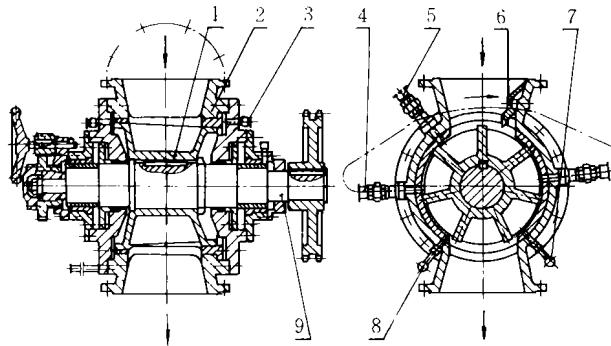


图1 回转阀的结构

1. 转子；2. 阀体；3. 水管；4. 平衡管；5. 排气孔管；6. 刮刀；7. 进气孔管；8. 吹气管；9. 主轴

Figure 1 Construction of rotating valve

1. rotor; 2. valve body; 3. water pipe; 4. balance pipe; 5. exhaust vent pipe;  
6. scraper; 7. air intake vent pipe; 8. gas blow pipe; 9. main axle

## 1.2 进料特点

1.2.1 回转阀进料装置在进料过程中，没有压缩原料。原料与进料装置间没有摩擦，故进给力小<sup>[3]</sup>。

1.2.2 原料在进给过程中无纤维损伤，提高了纤维的物理性能<sup>[2]</sup>。

1.2.3 回转阀进料装置对原料的适应性强，不受原料类型变化的影响<sup>[2]</sup>。

1.2.4 不存在高压蒸汽的反喷现象<sup>[2]</sup>。

## 1.3 存在的问题

1.3.1 转子在长期工作中，与阀体因磨损而产生径向间隙，导致漏汽，从而影响原料的自由下落，增加蒸汽消耗量，故转子与阀体内衬套之间须采用锥形配合。当径向磨损后，通过转子在阀体内作轴向移动来补偿磨损间隙。但这使其结构复杂化，增加了设备的制造成本。

1.3.2 由于转子及其传动轴在工作过程中始终处于单向载荷（上侧为常压，下侧为高压）的作用，所以为减小该单向载荷产生的应变量，支承转子轴的两轴承的距离尽量靠近<sup>[2]</sup>，这就限制了转子上空腔的轴向长度，影响进料生产率。为适应单向载荷产生的应变量，支承转子轴的两轴承的安装和调整，相对于阀体内的衬套应具有微小的偏心<sup>[2]</sup>，这就提高了轴承的安装要求。另外，单向载荷还影响转子轴及轴承的寿命。

1.3.3 由于转子的每个腔在每次进料后都要排出较多的蒸汽，故蒸汽消耗量较大。这也是其未被广泛使用的原因。

1.3.4 因该进料装置在高温下工作，故要求转子与阀体等的材料热膨胀系数必须一致<sup>[3]</sup>，以适应工作时的装配精度要求。

## 2 双作用回转阀进料装置的设计

### 2.1 设计思路

“双作用回转阀进料装置”是在回转阀进料装置的启示下，结合双作用式叶片泵的某些结构特点（如：转子每转动一周，各密封容积完成2次吸油和压油过程；2个吸油口与2个压油口

对称于转子轴; 油液从叶片端部的配油盘进、出等) 进行设计的。

## 2.2 结构和原理

2.2.1 结构 双作用回转阀进料装置结构见图2。它主要由转子1、端盖2、3及其他附属装置组成。上端盖2上对称地设置2个进料口, 从物料进给方向(顺时针方向), 依次对称地设置刮刀4、17, 平衡管7、10和6、11, 进气孔管5、16。卸料后, 上端盖上还对称地设置吹气孔管14、12, 平衡管6、1和7、10以后的排气孔15、13。下端盖3与蒸煮器的进料口用螺栓紧固(也可直接与蒸煮器铸成一体), 其对称于转子轴心有2个卸料口(与蒸煮器的进料口对接)。在上下端盖之间安装转子1, 转子由转子轴8通过两轴承9安装于上下端盖中心孔处; 转子两端由上下端盖上的一组螺栓定位和调隙, 以适应转子的回转和防止蒸汽泄漏。

## 2.2.2 原理 双作用回转阀进料装

置安装于料仓的下方和蒸煮器的上方。物料从料仓2个出口分别落至上端盖的2个进料口, 填入转子上对应的空腔内。随着转子的旋转, 装有物料的2腔分别经刮刀4和17刮平, 以便进料; 平衡管和10以及6和11, 逐渐使物料腔内气压升高; 再经进气孔管和16进汽, 使其气压升高至蒸煮器内的压力; 随后, 物料腔到达卸料口(即蒸煮器进料口的上方), 2腔内的物料在重力作用下落至蒸煮器内进行软化处理。在卸料口另一侧, 设有吹气孔管, 以便定期用高压蒸汽清除死角处的细碎物料, 2腔在卸料后, 再经平衡管和11以及10逐渐降压, 最后经排气口卸压, 以便在另一进料口使物料顺利落下, 以此往复。由于转子上连续设有料腔, 故随着转子的转动, 物料不断均匀地进入蒸煮器。

## 2.3 进料特点

2.3.1 双作用回转阀进料装置的物料进出口都对称于转子轴心, 从而使卸料侧高压蒸汽作用在转子轴的径向力互相平衡, 故转子轴及轴承没有单向载荷。轴承安装方便, 寿命长, 转子运转平稳。

2.3.2 该进料装置的转子每转动一周, 其上的每1个腔都完成1次进料和2次出料, 所以其生产率可设计得较大, 可满足各种热磨机的进料量要求。

2.3.3 如果有2台生产率相同的热磨机同时工作, 只要将该进料装置的2个卸料口分别与2台热磨机的蒸煮器进料口相接即可, 使得结构非常紧凑, 占地面积很小。

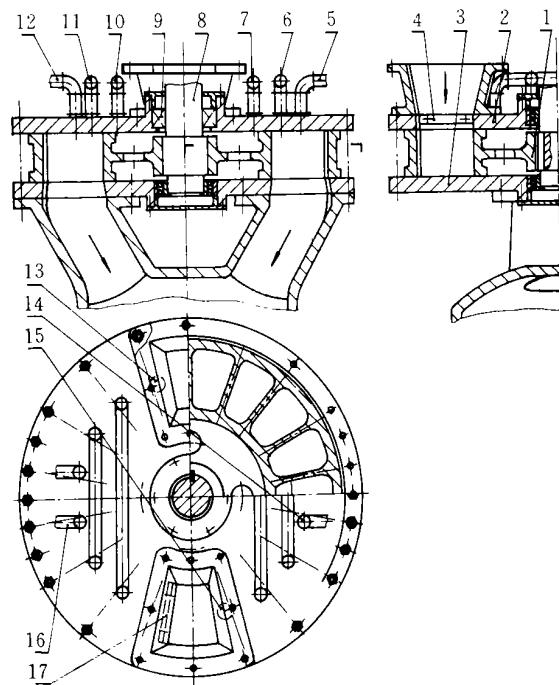


图2 双作用回转阀结构

1. 转子; 2. 上端盖; 3. 下端盖; 4, 17. 刮刀; 5, 16. 进气孔管; 6, 11, 7, 10. 平衡管; 8. 主轴; 9. 轴承; 12, 14. 吹气管; 13, 15. 排气孔管; 16, 17. 排气孔管

Figure 2 Construction of rotating valve with double-function

1. rotor; 2. upend cover; 3. down end cover; 4, 17. scraper; 5, 16. air intake vent pipe; 6, 11, 7, 10. balance pipe; 8. main axle; 9. bearing; 12, 14. gas blow pipe; 13, 15. exhaust vent pipe

2.3.4 由于每次进料和装料前转子腔都经 次升压和降压, 所以转子上相邻 腔的压力差较现有的回转阀进料装置小。因而, 腔壁可制得薄一些, 或者可使腔内径向尺寸增大, 以提高装卸料的质量和数量。

2.3.5 转子轴向两端 (实际最多是 4条腔间壁的端面) 因高压蒸汽产生的向上的轴向力, 在克服转子重力后变得很小, 所以, 转子的轴向磨损也很小, 加上转子没有径向磨损, 这就减少了该进料装置的调整时间和维修成本, 提高了使用率和使用寿命。

2.3.6 由于采用 2组平衡管平衡转子腔内的蒸汽压, 使得最后在排气孔排出的蒸汽量相对于现采用的回转阀进料装置要少, 减少了蒸汽消耗量, 为广泛使用创造良好的条件。

另外, 双作用回转阀进料装置同样具有现采用的回转阀进料装置的优点: 进给动力小; 原料纤维无损伤; 对原料种类适应性强及能有效防止蒸汽反喷。

## 2.4 进一步探讨

在双作用回转阀进料装置设计的基础上, 为了减少蒸汽的排放, 可在平衡管中间设置 1台小型气泵, 把需排放的蒸汽全部或绝大部分供应到增压腔内; 在上端盖上侧设置 1个气压平衡缸, 一方面平衡卸料口侧高压蒸汽对上端盖的作用力, 另一方面可自动补偿两端盖与转子之间的间隙; 在对称于转子轴心的位置上, 可设置更多的进、出料口, 以满足对同生产率的多台热磨机同时工作时的进料需要。

## 3 总结

双作用回转阀进料装置比现采用的回转阀进料装置, 结构更简单, 安装、调试、维修更方便, 生产率更高, 适用范围更广, 蒸汽消耗量更少, 寿命更长, 也更有发展前途。

## 参 考 文 献

- 1 列布林 CII. 纤维板生产工艺学. 诸葛俊鸿, 陆仁书, 李庆章译. 北京: 中国林业出版社, 1988. 38~49
- 2 南京林业大学主编. 木工机械. 北京: 中国林业出版社, 1990. 347~349
- 3 鲁明高. 人造板机械. 北京: 中国林业出版社. 1989. 31~52

Qian Jun (Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC). **On feeding installation of double rotary valve of defibrator.** *Journal of Zhejiang Forestry College*, 1998, 15(2): 197~200

**Abstract** Based on the analysis of rotary valve-feeding apparatus of defibrator, a design method about double rotary valve-feeding device was obtained. This paper presents that the radial feeding is improved longitudinal feeding and the multilevel equilibrium structure is adopted. thus, the previous ratary valve-feeding apparatus' problems of simple load, high technological demanding assemblage and high vapour consumption are resolved.

**Key words** defibrator; rotary valve; feeders