

旋转式压片机的常见问题与探讨

常倩倩

河南医药健康技师学院

摘要：旋转式压片机是一种用于制药、食品、化工等行业的机械设备，主要用于将粉末或颗粒状的物料压制成片剂。但是在实际的应用过程中，压片过程面临一些常见问题，如重量差异、压片机跑粉、噪声等。因此，本文对旋转式压片机常见问题进行分析，并提出相应的解决方案，以供在生产过程中提供理论指导。

关键词：旋转式压片机；常见问题；对策分析

压片机是制药行业中常用的设备之一，用于将药物粉末或颗粒压制各种类型的药片，如维生素片、抗生素片、止痛片等。根据特点和功能，压片机可分为单冲压片机、多冲压片机、双层压片机、旋转压片机等多种类型。其中旋转式压片机具有高生产效率，能够连续生产，适用于大规模工业生产，进而广泛应用于药企的生产活动中。

国内高速旋转式压片机最初的定义是中模中心孔的线速度不低于 60 m/min。随着药品片剂市场的不断扩大，压片工艺技术、控制技术不断发展，同时 GMP 认证对压片质量要求不断提高的前提下，旋转式压片机已经逐渐成为高性能、高效益的象征^[1]。然而，在生产使用过程中，操作人员常常会遇到一系列常见问题，这些问题可能会对颗粒质量和生产效率产生负面影响。为了帮助生产厂家更好地理解 and 解决这些问题，本文探讨了旋转式压片机的常见问题及相应的对策。

1 旋转式压片机工作原理

旋转式压片机的工作过程是一个连续循环的过程。这个循环包括刮粉区、预压区、主压区、出片区、以及余料回收除粉区。每个区域都有其特定的功能，通过各个区域的连续作用，最终将物料压制成片，如图 1 所示。

● 刮粉区：刮粉区的主要功能是将粉末均匀地分布到模具孔中，确保每次压片的物料量一致。这一过程通常由刮粉器或刮板完成，如图 2 所示；

● 预压区：物料进入模具孔后，首先经过预压区。预压区的作用是对物料进行初步压缩，使粉末颗粒初步结

合，排出部分空气，使物料初步成型。这一步可以提高最终压片的质量和密度；

● 主压区：经过预压后的物料进入主压区，主压区有一对主压轮，上冲和下冲在主压轮的作用下相互靠近，对物料施加更大的压力，使其最终成型为片剂。上冲杆、中模、下冲杆如图 3 所示；

● 出片区：下冲头上升将片剂推出模具孔，并由机械手或其他出片装置将片剂送出。这一过程需要确保片剂完整无损地被取出；

● 余料回收除粉区：在压片过程中，

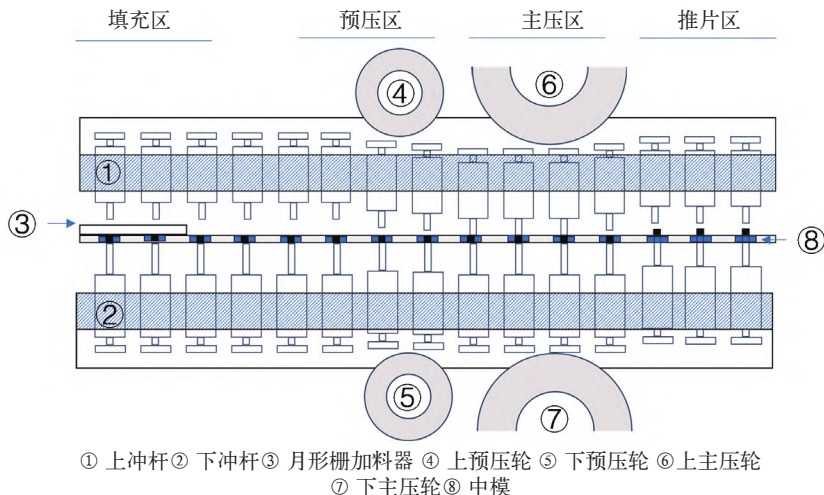


图 1 旋转式压片机工作简易图

作者简介：河南医药健康技师学院二级实习指导教师。



图2 月形栅加料器（左正面右反面），左右附有刮料板



图3 左：上冲杆，中：中模，右：下冲杆
会有一些粉末或碎片残留在模具周围，余料回收除粉区的作用是清除这些残余物，保持压片区域的清洁，并将回收的余料重新利用。这一过程通常通过真空吸尘或其他除粉设备来完成；

经过刮粉区、预压区、主压区、出片区、余料回收除粉区，形成一个循环，将物料压制成片，连续的压片就是这个循环的重复进行。

2 旋转式压片机常见问题

在使用旋转式压片机的过程中，可能会遇到各种问题，从而影响生产效率和片剂质量。以下是一些常见的问题及其可能造成的原因。

2.1 跑粉现象

跑粉的定义：质量为 M_1 的物料，压制出质量为 M_2 的药片（含合格片和非合格片），两者之间的质量差 $M_0 = M_1 - M_2$ ，即为跑粉量^[1]。跑粉严重会造成物料浪费和工作环境的污染。

造成跑粉的原因很多，具体如下所示：

- 送料系统问题：送料系统的密封性能不好、送料速度过快、送料器设计不合理，导致粉末在送料过程中出现跑粉现象；

- 刮粉效果欠佳：月形栅加料器上的刮粉器不能及时将积粉槽中的余料回收加料机中，余料就会越积越多，最后，随着旋转的中盘被甩出去，出现跑粉现象，如图4所示；

- 模具密封不严：上冲、下冲与模具之间的间隙过大，模具磨损或安装不当，影响密封性能，导致粉末泄漏；

- 压片机振动过大：机器运行时产生的振动会导致粉末泄漏；

- 物料流动性差：物料的流动性差，物料颗粒大小不均匀，容易在送料和压片过程中散落，增加了跑粉的可能性。

2.2 片剂重量不均匀问题

旋转式压片机片剂重量不均匀的问题可能由多种因素引起，如下所示：

- 物料的特点：如物料的湿度过高或过低，影响其流动性，导致送料不均匀，从而影响片剂重量不均匀；

- 物料密度差异大，容易在送料过程中分层，导致送料不均匀；

- 跑粉：粉末的泄漏和散落会导致物料在模孔中的填充不均匀，进而影响片剂的重量和含量一致性；

- 模具磨损严重：长时间使用导致模具磨损，表面有损伤或变形，影响物料的填充和压制效果，导致物料填充不均匀；

- 压片压力不均匀：上冲和下冲的压力不均匀，导致片剂重量差异。

2.3 片剂物理质量问题

片剂物理质量问题也是整个生产过程中关键的问题之一，这些问题主要影响片剂的外观、机械强度和崩解性能等方面。常见的片剂物理质量问题包括：片剂硬度不够或过硬、片剂表面粗糙、片剂破碎或裂纹等。影响片剂质量的主要因素有压力设置不当、物料含水量不合适、物料颗粒度不均匀、物料流动性差等原因导致。此外，检查模具设计是否合理、模具表面是否粗糙或有污垢、是否损坏，这些都将导致片剂物理质量问题。

2.4 噪声和振动问题

任何旋转机械运行时都不可避免地产生振动和噪声，旋转式压片机在使用过程中也会出现明显的噪声和振



图4 跑粉现象

动。它的噪声主要在于主电机、主传动蜗轮箱、主轴、冲盘等部件导致的^[2]。如主电机轴承精度低或轴承配合间隙过大,从而引起旋转式压片机的振动和噪声增大现象。主传动蜗轮箱中蜗轮和蜗杆的磨损、啮合不良、轴承磨损或故障、润滑不良等原因,也会导致此现象。冲盘制造过程中质量分布不均或在使用中受到损伤导致不平衡,冲盘的上、中、下冲孔同轴度误差导致冲头在压片过程中受力不均,从而引发振动和噪声。

2.5 其他问题

除了上述问题外,还可能会出现送料系统堵塞,出料不均一,片剂颜色不均一等。只有了解背后的原因,才能更好的解决问题,从而生产出更高质量的产品。

3 常见问题应对措施

3.1 跑粉现象应对措施

对于跑粉现象,主要采取以下措施。

- 改善除粉机构的结构:在月形栅加料器上安装一个除粉刀或者刮粉器,如图5所示,及时检查除粉刀或者刮粉器的除粉效果,定期更换;

- 选择合适的原材料:选择使用流动性好、颗粒均匀的粉末原料,可以减少粉尘的产生;

- 改进压片机的密封性:改进压片区域和粉末输送系统的密封性,调整模具间隙,确保上下冲头的配合良好,检查冲头和模具的磨损情况,及时更换磨损严重的部件,确保模具表面光滑,减少粉末外溢;

- 使用高效的除尘系统:在压片机的关键位置安装吸尘装置,及时吸走跑粉,保持设备和工作环境的清洁。

3.2 片剂重量问题应对措施

解决片剂重量不均匀问题需要从设备、工艺、原材料和操作等多个方面进行综合考虑和优化。改进加料系



图5 冲模以及月形栅加料器中刮粉板工作状态

统需要定期检查加料斗、加料器和送料管道,确保无堵塞或粉末残留,确保加料系统能够均匀、稳定地供料。使用自动加料系统提高加料的均匀性和一致性。调整模具间隙需要定期检查和更换受损的模具,确保上下冲头的配合良好,孔径一致、间隙一致,避免粉末外溢。

3.3 片剂物理质量问题应对措施

片剂出现物理质量问题,首先要改善物料的流动性,控制物料的湿度、粘性、颗粒大小等。不能出现过于湿润或过于干燥的情况,否则片剂会出现粘模或裂纹。其次要调整上冲和下冲之间的压力,调整压片机的压力,调整合适的压力参数。不要过大或过小,否则出现片剂过硬或硬度不够。检查模具表面是否光滑,是否有磨损,这也是影响片剂物理质量的重要因素。

最后可以合理使用润滑剂,定期清洁和抛光,及时更换受损的模具,减少片剂物理质量问题。

3.4 噪声和振动问题应对措施

噪声和振动是每个机器无法避免的问题,合理优化其问题有助于提高设备的使用寿命、操作人员的工作环境舒适度以及片剂的生产质量。对于旋转式压片机而言,主电机使用频率在工频时最理想,当其使用频率经常偏离工频较大时,最好选用变频电机。定期检查蜗轮和蜗杆的磨损、润滑情况,确保润滑油充足且质量良好,润滑不充分会导致蜗轮和蜗杆之间的摩擦增加,产生噪声。定期检查并更换磨损或故障的轴承,使用高质量的轴承并确保润滑良好,可以减少噪声和振动。选用高质量材质和高精度加工的冲盘,确保冲盘安装正确,表面光滑和精度符合要求。检查冲盘和模具的配合情况,确保其间隙适当,如图6所示,并在必要时进行润滑。同时对冲盘进行平衡校准,确保无碰撞或摩擦,确保其旋转平稳,进而达到减少噪声和振动的效果。

3.5 员工培训和规范操作

员工培训和规范操作在任何工业设备的使用过程中都是至关重要的,尤其是在涉及旋转式压片机这种复杂而精密的设备时。培训员工识别和应对潜在的安全隐患,如何设置和调整设备参数,如压力、转速、填料量等,以确保产品质量和生产效率。建立生产记录系统,详细记录每批产品的生

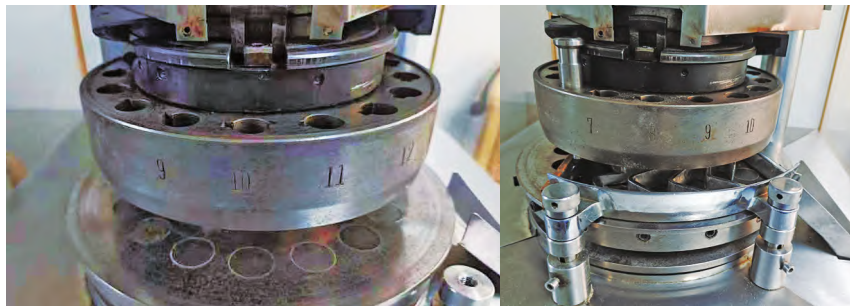


图6 模具安装前后对比图

产参数、设备状态和操作人员信息,以便对产品进行追溯和质量控制。定期进行设备润滑和清洁,防止灰尘和杂质对设备造成损害,确保设备的平稳运行。

4 结束语

随着工业 4.0 和智能制造的推进,旋转式压片机将会越来越多地集成自动化和智能化技术。例如,先进的传感器和控制系统可以实时监控生产过程中的关键参数,提高生产效率和产品质量。

其次,随着全球人口老龄化和慢性病患率的增长,人们对高效、安全的药物需求不断增长。这将推动旋转式压片机在制药行业中的广泛应用,以满足大规模生产高质量片剂的需求。除了传统的制药行业,旋转式压片机在营养补充剂和保健品市场中的应用也在增加。随着人们健康意识的提高,人们对各种维生素、矿物质和其他营养补充剂的需求将持续增长,这为压片机提供了新的市场机会。

再次,随着全球化进程的推进,不同地区的制药企业将面临越来越多的国际竞争。为了在全球市场中占据一席之地,旋转式压片机制造商需要遵循国际标准,如 GMP (药品生产质量管理规范) 和 FDA (美国食品药品监督管理局) 规定,确保设备符合各国法规和质量管理要求。

总的来说,旋转式压片机的未来充满了机遇和挑战。通过不断的技术创新和市场开拓,该设备将在制药、营养补充剂和保健品等多个领域发挥越来越重要的作用。

参考文献:

- [1] 陈秀峰.浅析旋转式压片机跑粉现象[J].机电信息, 2010, (32):22-25+37.
- [2] 程宝善.旋转式压片机振动与噪声的分析及对策[J].机电信息, 2012, (35):43-45.



我们把**健康**
传递 到您的手中!
We passed the health of
your hands!

卫生级气动控制阀技术要点:

- 采用全不锈钢材质制造, 洁净, 无腐蚀;
- 阀体采用自排放角形结构, 无流动死角、无凹坑, 流道通畅, 易清洗, 无积液、积垢;
- 完美支持CIP清洗和SIP消毒系统;
- 完美支持灭菌注射用水(WFI)系统;
- 单座密封机构, 可严密关闭;
- 所有密封均采用PDA认证密封件, 保证洁净工况;
- 阀体内表面经电子打磨, 表面粗糙度可达到0.4微米(客户可指定抛光要求)。



浙江派沃自控仪表有限公司

ZHEJIANG PARI WORLD AUTOMATION MATER CO. LTD

地址: 永嘉县东瓯工业区张堡东路

电话: 0577-67987671 67373556

传真: 0577-67373567

邮箱: sales@pwvalve.com 网址: http://www.pwvalve.com

广告