

■ 高职高专教材

药物制剂设备 | 实训教程 |

YAOWUZHIJISHEBEI
SHIXUNJIAOCHENG

□ 孙传瑜 张维洲 主编



山东大学出版社

■ 高职高专教材

医药(112) 医药(112) 医药(112)

南希一、徐士博、张维洲、孙传瑜、张维洲、孙传瑜、张维洲、孙传瑜

3.3005, 3.3005, 3.3005

药物制剂设备 实训教程

YAOWUZHIIJISHEBEI
SHIXUNJIAOCHENG

□ 孙传瑜 张维洲 主编

3.3005, 3.3005, 3.3005

3.3005, 3.3005, 3.3005

3.3005, 3.3005, 3.3005

3.3005, 3.3005, 3.3005

3.3005, 3.3005, 3.3005

3.3005, 3.3005, 3.3005

3.3005, 3.3005, 3.3005

3.3005, 3.3005, 3.3005

3.3005, 3.3005, 3.3005

3.3005, 3.3005, 3.3005



山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

药物制剂设备实训教程/孙传瑜,张维洲主编. — 济南:
山东大学出版社, 2007. 6
ISBN 978-7-5607-3381-4

I. 药…

II. ①孙…②张…

III. 化工制药机械:制剂机械—高等学校—教材

IV. TQ460.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 086952 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码:250100)

山东省新华书店经销

威海大众报业印刷有限公司印刷

787×1092 毫米 1/16 9.5 印张 217 千字

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

印数:1—2000 册

定价:16.10 元

版权所有,盗印必究

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社营销部负责调换

内容提要

本书主要介绍了常用药物制剂设备(片剂各工序的生产设备及胶囊剂、水针剂、粉针剂重点设备)的结构与工作原理、调试和操作方法、维护与保养、常见故障及排除方法;药物制剂设备的验证;制剂车间的工艺设计等内容。

本书是适用于高职高专学校药物制剂技术、药物制剂设备、化工设备维修技术(制药制剂设备方向)等专业的实训教材,也可作为药学相关专业的教材或教学参考书,并可作为制药生产企业中制剂车间高级工的培训教材及工程技术人员的参考资料。

前 言

《药物制剂设备实训教程》是适用于高职高专学校药物制剂技术、药物制剂设备、化工设备维修技术(制药制剂设备方向)等专业的实训教材,也可作为药学相关专业的教材或教学参考书,并可作为制药生产企业中制剂车间高级工的培训教材及工程技术人员的参考资料。

我国高等职业教育的培养目标是按照社会职业的需要,培养从事生产、服务、管理第一线需要的具有综合职业能力的高级技术应用型专门人才。本书就是以高职高专上述各专业学生的培养目标为依据编写的。在编写过程中,广泛征求了制药企业专家的意见,综合分析了药物制剂设备的现状及各高职学校实训车间的实际情况,选择了合适的剂型及设备类型,力求在投资尽可能小的情况下,实现较好的实训效果,具有较强的实用性。

本书共分六章,根据本课程在教学计划中的地位及教学大纲的要求,主要介绍了片剂各工序的生产设备及胶囊剂、水针剂、粉针剂中重点设备的结构与工作原理、调试和操作方法、维护与保养、常见故障及排除方法;药剂设备的验证;制剂车间工艺设计等内容。

本书由孙传瑜、张维洲老师担任主编。孙传瑜老师负责拟订教材编写提纲,全书的修改和统稿工作,并编写了第三章水针剂生产设备和第四章粉针剂生产设备;张维洲老师编写了第六章制剂车间工艺设计,并负责主审及修改工作;董天梅老师编写了第一章片剂生产设备,并负责资料的收集与处理及部分插图的绘制与修改工作;孙传聪老师编写了第四章胶囊剂生产设备,并负责部分插图的绘制工作;景大为老师编写了第五章药剂设备验证,并参与了审稿工作。本书在编写过程中,得到了山东药品食品职业学院领导和教务处领导的大力支持及有关处室领导和老师的鼎力相助,同时,还得到了许多制药企业领导和专家的支持与帮助,在此深表谢意。

由于《药物制剂设备实训教程》是一门新的学科,相关资料较少,编写时间仓促,书中疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者
2007年3月

目 录

第一章 片剂生产设备.....	(1)
第一节 片剂生产工艺及设备.....	(1)
第二节 粉碎机.....	(1)
一、万能粉碎机	(2)
二、锤式粉碎机	(2)
第三节 制粒与干燥设备.....	(3)
一、快速湿法混合制粒机	(4)
二、沸腾制粒机	(7)
三、箱式干燥器.....	(10)
第四节 V型混合机	(12)
一、结构与工作原理	(12)
二、操作.....	(13)
三、维护与保养	(14)
四、常见故障及排除方法.....	(14)
第五节 压片机	(14)
一、多冲旋转式压片机.....	(14)
二、高速压片机.....	(21)
第六节 高效包衣机	(27)
一、结构与工作原理.....	(27)
二、调试(以包薄膜衣为例).....	(28)
三、操作.....	(28)
四、维护与保养.....	(29)
五、常见故障及排除方法.....	(29)
第二章 胶囊剂生产设备	(31)
第一节 胶囊剂生产工艺及设备	(31)
第二节 胶囊充填机	(31)
一、结构与工作原理.....	(31)
二、传动路线.....	(33)
三、调试.....	(34)
四、操作.....	(37)

五、维护与保养·····	(38)
六、常见故障及排除方法·····	(38)
第三节 铝塑包装机·····	(39)
一、结构与工作原理·····	(41)
二、模具的安装与调试·····	(41)
三、操作·····	(42)
四、维护与保养·····	(43)
五、常见故障及排除方法·····	(43)
第三章 水针剂生产设备·····	(45)
第一节 水针剂生产工艺及设备·····	(45)
第二节 安瓿超声波清洗机·····	(46)
一、结构与工作原理·····	(46)
二、操作·····	(47)
三、常见故障及排除方法·····	(48)
第三节 热空气灭菌干燥机·····	(50)
一、结构与工作原理·····	(50)
二、操作·····	(50)
三、维护与保养·····	(51)
四、常见故障及排除方法·····	(52)
第四节 安瓿灌封机·····	(53)
一、结构与工作原理·····	(53)
二、传动路线·····	(54)
三、调试·····	(55)
四、操作·····	(59)
五、维护与保养·····	(60)
六、常见故障及排除方法·····	(61)
第五节 安瓿印字机·····	(62)
一、结构与工作原理·····	(62)
二、操作·····	(63)
三、维护与保养·····	(64)
四、常见故障及排除方法·····	(64)
第四章 粉针剂生产设备·····	(66)
第一节 粉针剂生产工艺及设备·····	(66)
第二节 西林瓶毛刷洗瓶机·····	(66)
一、结构与工作原理·····	(67)
二、传动路线·····	(70)
第三节 气流分装机·····	(70)
一、结构与工作原理·····	(70)

二、传动路线·····	(74)
三、装量的调节·····	(75)
四、扣塞装置·····	(76)
五、常见故障及排除方法·····	(78)
第四节 开合式自动轧盖机·····	(78)
一、结构与工作原理·····	(78)
二、传动路线·····	(81)
三、轧头体系统·····	(82)
四、常见故障及排除方法·····	(84)
第五章 药物制剂设备验证·····	(85)
第一节 口服固体制剂设备的验证·····	(85)
一、概 述·····	(85)
二、主要工序设备的验证·····	(86)
第二节 注射剂设备的验证·····	(87)
一、水系统验证·····	(87)
二、蒸汽灭菌设备验证·····	(88)
三、干热灭菌设备验证·····	(89)
四、冷冻干燥设备验证·····	(90)
五、液体无菌过滤器验证·····	(91)
六、无菌灌(分)装验证·····	(91)
第三节 液体制剂设备验证·····	(92)
第四节 中药设备验证·····	(93)
第五节 软膏剂、软胶囊剂设备验证·····	(94)
第六章 制剂车间工艺设计·····	(96)
第一节 概 述·····	(96)
一、建设程序与基本建设程序·····	(96)
二、设计的阶段·····	(101)
三、制剂厂房和设施的验证·····	(104)
第二节 厂区总体布置·····	(105)
一、总平面布置·····	(105)
二、交通运输布置·····	(110)
三、管线综合布置·····	(111)
第三节 制剂洁净厂房设计·····	(112)
一、《药品生产质量管理规范》的规定·····	(112)
二、《医药工业洁净厂房设计规范》的规定·····	(115)
三、制剂车间布置·····	(116)
四、制剂洁净厂房的室内装修·····	(119)
五、制剂厂房的层次·····	(120)

六、制剂车间与其他建筑的衔接	(120)
第四节 车间工艺流程设计	(122)
一、工艺流程设计的阶段	(122)
二、工艺管道及仪表流程图规定(摘要)	(123)
第五节 管道布置	(129)
一、管道布置的一般原则	(129)
二、洁净厂房内的管道设计	(129)
三、管道布置图的绘制	(130)
第六节 净化空调系统设计	(131)
一、设计参数	(131)
二、洁净室空调方案的选择	(133)
三、净化方案的选择	(137)
四、净化空调系统划分原则及其设计要点	(138)
主要参考文献	(141)

第一章 片剂生产设备

第一节 片剂生产工艺及设备

片剂是由一种或多种固体药物配以适当的辅料在模具中压制而成。片剂是应用非常广泛的一种剂型,适用于口服或外用,具有剂量准确、服用和携带方便等优点。片剂生产工艺及所用主要设备如图 1-1 所示。

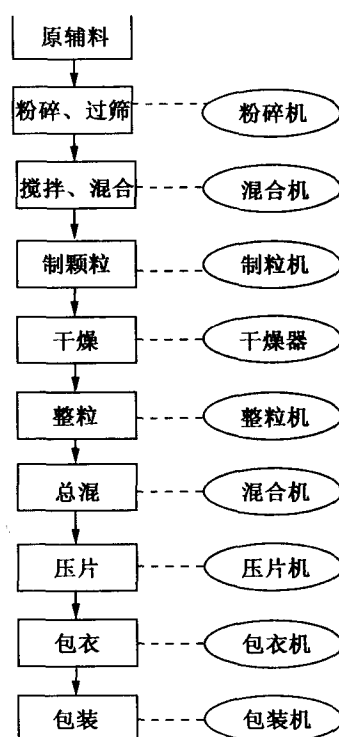


图 1-1 片剂一般生产工艺及所用主要设备

第二节 粉碎机

粉碎操作是药物及其他精细化工的原材料处理及后处理技术中的重要环节,粉碎技

术直接关系到产品的质量和应用性能,影响产品的时效性和即效性。药物生产中的粉碎操作多以将物料粉碎成一定细度要求的粉末为目的。常用的粉碎机械有万能粉碎机、锤式粉碎机、球磨机等。

一、万能粉碎机

本机主要由加料斗、粉碎室、传动系统和机架组成,如图 1-2。粉碎室由转动齿盘和固定齿盘组成,两齿盘相互交错。转动齿盘上装有两圈活动牙齿和一圈拍打齿,固定齿盘上装有两圈带钢齿的固定齿圈。

电动机通过 V 带传动带动主轴在高速运转时,使转动齿盘同步运转,物料被抛进钢齿间的间隙,在物料与齿、物料与物料之间的相互冲击、剪切、摩擦等综合力的作用下而被粉碎,成品由筛网过筛后,由粉碎室排出进入捕集装置,而粗料则继续粉碎。

二、锤式粉碎机

1. 结构与工作原理

锤式粉碎机属于机械式的微粉碎机之一,结构如图 1-3 所示。它主要由加料斗、螺旋加料器、带牙板的机壳、位于壳内带有许多可自由摆动的 T 型锤子并作高速旋转的转子、筛板及产品排出口组成。固体物料自加料口由螺旋加料器连续定量地加入粉碎室,物料受高速旋转锤的强大冲击作用以及受锤子离心力作用冲向内壁,在冲击、摩擦、剪切等力的作用下被粉碎成微细颗粒,然后通过筛板经出口排出为成品。机壳内的牙板可更换,牙板的工作面呈锯齿状,有利于颗粒撞击内壁而被粉碎。由于锤子本身是活动悬挂的,可以减少撞击力对主轴的冲击,一次击不碎可以再次重复锤击,直至完成粉碎度的要求。

锤式粉碎机结构简单,操作方便,维修及更换易损件容易,粉碎成品粒度比较均匀,成品粒度大小可通过更换不同规格的筛子来调节。

2. 操作

(1) 准备

①操作前打开粉碎室,检查主机腔内有无铁屑等杂物,特别检查 T 型锤子有无松动,若无异常情况将门关上,并用顶丝锁紧。

②粉碎的物料要进行检查,不许有金属等硬物混入,以免发生意外。

③检查机器其他部位有无异常,无异常方可开机。

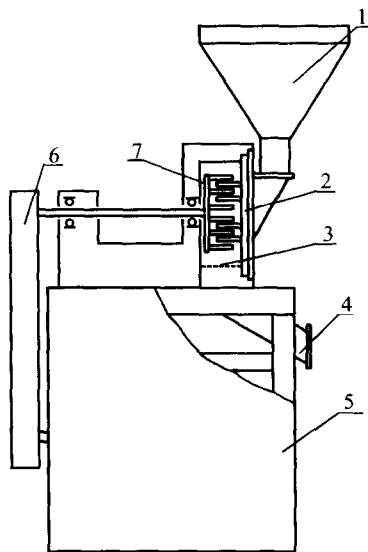


图 1-2 万能粉碎机

1. 加料斗; 2. 固定齿盘; 3. 筛圈; 4. 出料口;
5. 机架; 6. 传动系统; 7. 转动齿盘

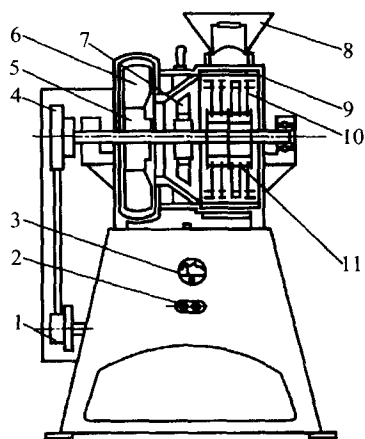


图 1-3 锤式粉碎机

1. 4. 皮带轮; 2. 按钮; 3. 电流表; 5. 正风头;
6. 正风叶; 7. 斜风扇; 8. 加料斗; 9. 牙板;
10. 锤子; 11. 锤轴

(2) 开机

①按下启动按钮,开动机器。

②待机器运转正常后将被粉碎物料由料斗连续均匀加入,不得先加入物料后开机,以免烧坏电机。

③注意加料要保证均匀,不能随意调节下料口,不能用其他工具帮助下料。

④随时注意观察机器有无异常声音,如有异常声音应立即停机检查,故障排除后方可开机。

(3) 停机

操作结束,关闭设备,对机器进行彻底清理,并进行检查和保养。

(4) 注意事项

①操作前必须对物料、机器进行彻底的检查,不得有铁屑等金属异物。

②使用前必须检查 T 型锤子,不得有松动。

③机器未运转正常前不得加入物料。

④物料应均匀加入,不得用外用工具强迫加料。

⑤机器有异常声音应立即停车检查处理。

3. 维护与保养

①保持设备整洁,各部件完整,各紧固件牢固。

②经常检查皮带松紧,必要时调节电机底座使皮带张紧。

③油杯盖每班旋入一圈,旋到底随时加油。

④用水冲刷设备时,应将电器部位包好,以防进水受潮发生意外。

4. 常见故障及排除方法

锤式粉碎机的常见故障及排除方法见表 1-1。

表 1-1 锤式粉碎机的常见故障及排除方法

故 障	原 因	排除方法
经常闷机	加料太快	缓慢均匀加料
	皮带松	调紧或更换皮带
异常声音	金属异物	检查清理
	T 型锤子松动	检查紧固
	轴承坏	检查更换

第三节 制粒与干燥设备

目前,制剂车间使用的混合制粒设备类型很多,如:槽型混合机、V 型混合机、摇摆式颗粒机、快速湿法混合制粒机、沸腾制粒机等。在湿法制粒压片中,过去常用槽型混合机与摇摆式颗粒机配合进行混合制粒。随着制剂生产 GMP 认证的实施,混合制粒设备向封闭式数控方向有了很大发展,已经过 GMP 认证的制剂车间,常用的混合与制粒设备是

快速湿法制粒机、沸腾制粒机等。干燥是利用热能将湿物料中的水分汽化并不断除去,从而得到干燥物品的过程。常用的干燥设备有厢式干燥器、沸腾干燥器等。

一、快速湿法混合制粒机

1. 结构与工作原理

快速湿法混合制粒机常见的结构形式有卧式和立式两种。其结构如图 1-4 和图 1-5 所示。该机是通过搅拌器混合及高速旋转制粒刀切制,将物料制成湿颗粒的机器。能一次完成混合、加湿、制粒工序,生产效率高、制粒效果好,无交叉感染;同时,机器操作时混合部分处于密闭状态,粉尘飞扬极少;输入的转轴部位,其缝隙由气流进行密封,粉尘无外溢,对轴不存在由于粉末而“咬死”的现象,符合 GMP 标准。并且该机由 PC 机控制,可存储工艺参数,实现了生产过程的自动化,与旧式的搅拌加摇摆式的制粒方式相比可提高工效四倍左右。该机的结构主要由盛料器、搅拌桨、制粒刀等零件组成。工作时,先将主辅料按处方比例加入容器内,开动搅拌桨先将干粉混合 1~2 分钟,待均匀后加入黏合剂,将湿物料搅拌 4~5 分钟制成软材,再启动制粒刀,制粒刀高速旋转将软材切割成均匀的颗粒。

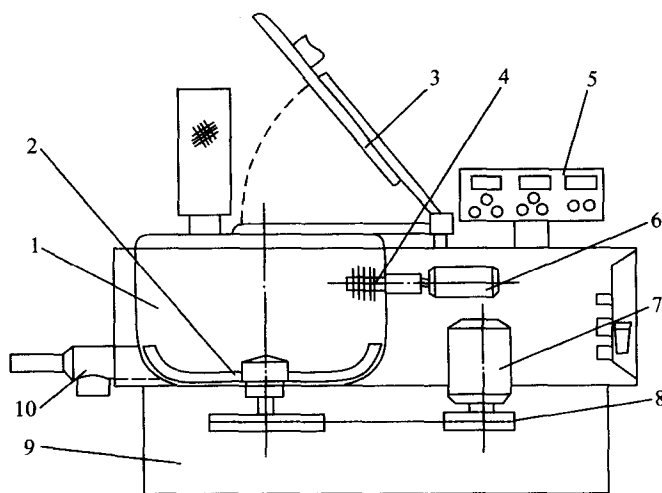


图 1-4 卧式快速湿法混合制粒机总体示意图

1. 盛料器; 2. 搅拌桨; 3. 盖; 4. 制粒刀; 5. 控制器; 6. 制粒电机;
7. 搅拌电机; 8. 传动皮带; 9. 机座; 10. 控制出料门

2. 调试

①接通气源、水源, 2 分钟后接通电源。把三通球阀旋转到通气位置, 气压调至 0.5MPa, 操作部分调压到 0.05MPa。

②观察电器操作板, 当门信号指示灯亮时, 打开物料锅盖。

③清洁物料锅, 检查搅拌桨及切碎刀中心部分的进气气流, 如不理想, 可调节气液操作板上的流量计。用手转动搅拌桨及切碎刀, 确定无异常情况, 关闭物料锅盖和出

料盖。

④打开观察盖,短暂地开启两个电机,判断搅拌桨和切碎刀的旋转方向,应为逆时针旋转(面向零件)。如旋向相反,则应重新连接电源线。

⑤操作出料和停止按钮,检查出料活塞进退是否灵活,运动速度是否适中,如不理想,可调节气液操作板上的单向节流阀。

⑥关闭出料活塞,把三通球阀旋转到通水位置。打开物料锅盖,观察搅拌桨和切碎刀中心部的出水情况。通水至切碎轴的上沿,检查各密封处是否漏水。(注:搅拌轴和切碎轴下设有排水管,允许有微量泄漏。)

⑦把三通球阀转到通气位置。关闭物料锅盖。开启搅拌和切碎电机,通过观察口观察运行情况,检查密封情况。

⑧打开出料活塞,把水放掉。

⑨检查各转动部分是否灵活。安全连锁装置是否可靠。

3. 操作

(1) 生产操作

①接通气源,检查气源压力,应大于 0.5MPa。接通水源,2 分钟以后接通电源,把气水转换阀旋转到通气位置。

②根据工艺将程序输入操作盘上的 PC 机。

③关闭出料活塞,当门信号灯亮时,打开物料锅盖,观察搅拌桨和切碎刀有无异常。

④将加工的物料倒入锅内,关闭物料锅盖。

⑤打开搅拌电机,低速进行预搅拌,预搅拌到规定时间后停机。

⑥待门信号灯亮时,打开锅盖,加入黏合剂,关闭物料锅盖,据工艺要求,开启搅拌和切碎电机开始制粒,至工艺要求时间停机。

⑦制粒完成后,将料车放在出料口下,打开出料活塞,把颗粒放出。

⑧操作结束后,清理设备步骤如下:

a. 接通气、水源,两分钟后接通电源,关闭出料活塞。

b. 把三通球阀转到通水位置,将水加至切刀轴稍上后再转到通气位置关闭物料锅盖,开启搅拌切碎电机,清洗锅内。

c. 清理后,打开出料活塞,把水放掉,再打开出料口门,清洗出料口。

d. 清除物料锅内的水,清洗擦拭机器外表。

(2) 注意事项

①物料锅盖设有连锁和延时装置,只有在电源接通,电机停止,且门信号灯亮时,才能打开物料锅盖。如果在开盖延时时间内,没有开盖,则盖重新被锁住,门信号灯灭。此时

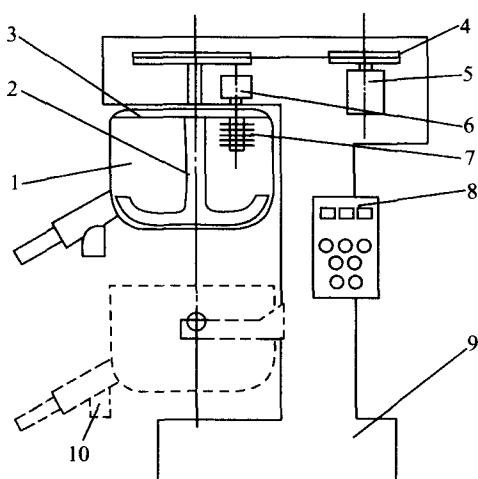


图 1-5 立式快速湿法混合制粒机总体示意图

1. 容器;2. 搅拌器;3. 盖;4. 皮带轮;5. 搅拌电机;
6. 制粒电机;7. 制粒刀;8. 控制器;9. 机座;10. 出料口

不可强行打开物料锅盖,否则将损坏机件。若需打开物料锅盖,可按下急停按钮,门信号灯亮,方可打开物料锅盖。

②从准备加料至整个制粒过程中,应始终通气,整个工作过程不应有断气的操作。

③物料锅盖上的排气孔和观察孔配有安全装置,以防从孔中伸入螺丝刀等物损坏设备。

④机器本身设有防护,不得随意取舍。

⑤混合时,由于物料中含有酒精,操作过程中不要产生明火,以防火灾。

⑥操作时注意密封,减少粉尘对环境的影响。

⑦清场时把物料尽量清除干净后再用水清洗,以免物料随水进入下水道污染环境。

4. 维护与保养

(1)主搅拌器密封系统的维护保养

为了保证密封效果,每天要检查气压,压力低于 0.5MPa 时,机器不能启动。对于密封,应每换一次产品清洗一次,或者每周清洗一次,在清洗物料锅后进行。清洗步骤如下:

①旋下中心体(向左旋)。

②用取桨器取下搅拌桨。

③松开并退下螺钉后,再退下密封组件。

④用纯净的压缩空气吹干净密封腔或用刷子和清水洗干净密封腔。如在机器上用清洗液清洗,清洗液可从排泄管排出。

⑤密封干燥后,在轴密封环的凸缘上涂上与产品相符的润滑剂。

⑥按上述相反顺序组装。如需更换密封,按上述步骤进行。

(2)减速器的保养

①检查三角带的磨损和张紧情况,如有必要,可用螺钉进行调节。

②减速器加 90# 机油,启用两个月后换一次油,以后每半年换一次油。可按如下步骤进行:

a. 拆掉下部前面板。

b. 旋下螺钉,打开放油孔,把油放到容器中。放完油后,拧紧螺钉。

c. 旋下螺钉,用软管插入加油孔内加油。

d. 观察油标,当油面达到油标后,停止加油。

e. 拧紧螺钉,并安装好面板。

f. 加油时,注意油面不得超过油标,超过时,必须放掉。

(3)切碎部分应每月拆开清洗,加润滑油

①在物料锅内拆掉螺母、刀片和垫套等。

②旋下通水、通气管。

③旋下螺钉,卸下电机。

④旋下螺钉,将法兰连同其他零件一起取下。

⑤清洗密封腔,并对两个轴承加润滑油。

⑥按上述相反顺序安装。安装时要注意保护好密封圈,防止损坏。

(4)物料锅的平衡支撑结构

物料锅的平衡支撑结构是经过生产厂家计算和试验确定的,未经允许不得拆卸。

(5)经常清洗密封零件

检查密封件的弹性和磨损情况,必要时,更换新的密封件。装入新的密封件时,不能使用锋利的工具。对于螺钉或螺母的连接部分,每周检查一次,防止松动。

(6)随时观察设备后下板上的两个漏水孔

这两个漏水孔与搅拌密封和切碎密封的排水管相连。当漏水孔出现漏水时,说明搅拌和切碎的密封圈有损坏,应及时更换。

5. 常见故障及排除方法

快速湿法混合制粒机的常见故障及排除方法见表 1-2。

表 1-2 快速湿法混合制粒机的常见故障及排除方法

故 障	原 因	排除方法
1. 机器送不上电	气源压力低	检查气源压力
	电器故障	电工处理
2. 开不起车	平衡支撑开关失灵	保全处理
	出料阀安全开关不到位或失灵	操作工拧紧螺母或保全处理
	电器故障	电工处理
3. 搅拌桨不转	皮带太松	调整皮带或更换
	物料太黏太多	操作工或技术员处理
4. 出料活塞打不开	气源压力低	检查气源,调节节流阀开度
	气缸故障	保全处理

二、沸腾制粒机

1. 结构与工作原理

沸腾制粒机是一种流化床技术和喷雾技术结合为一体的新型制粒工艺设备。主要适用于中西药、食品、化工等行业的粉末物料制粒。

沸腾(一步)制粒机(如图 1-6 所示)由空气过滤器、加热器、原料容器、喷雾室(扩散室)、微粉捕集室、风机、喷枪等部件组成。原料容器内的原辅料粉末,被过滤加热后的气流鼓动悬浮成流化态,并发生混合,液体物料经喷枪雾化后,洒在流化床制粒室内呈流化态的粉末上,使之胶结成团,形成颗粒。该机特点为:集混合、干燥、制粒、颗粒包衣功能于一体,能直接将粉末物料一步制成颗粒,具有快速干燥物料,快速沸腾制粒的多种功能;设备处于密闭负压下工作,且整个设备内表面光洁、无死角、易于清洗、符合 GMP 要求;利用液态物料作为制粒的润湿黏合剂,可节约大量的酒精、降低生产成本,并能生产出小剂量、无糖或低糖的中药颗粒;制出的颗粒速溶,冲剂易于溶化,片剂易于崩解。

2. 调试

①旋出扩散室,放下过滤袋支架,将两组过滤袋依次系于过滤架上拴牢,同时检查滤袋有无破裂和小孔。如有破裂和小孔,必须修理缝好。然后升起过滤袋支架将袋底翻过

过滤室法兰,收紧绳带,再旋入扩散室对正。

②喷枪的安装:取下扩散室上的喷枪孔盖,将喷枪由孔放入对正,喷嘴要垂直于原料容器底,旋紧螺母(扩散室上有3个喷枪安装口,根据沸腾状况、物料性质不同而调节喷枪高度,以适应制粒或包衣工艺要求)。

③启动空气压缩机及电气控制箱内电源总开关。

④启动电控箱面板上原料容器上升电控滑阀按钮,原料容器在左、右两气缸的作用下,缓缓上升,与扩散室下法兰紧紧密封。

⑤启动风机按钮1~2秒后马上停止,检查风机旋向是否与蜗壳上的标记一致,如果旋向相反,应改三相电源的两相,使其叶轮旋向与蜗壳标记一致。

⑥启动风机、加热按钮,徐徐开启风门,检查各测温点的温度传感器,温控仪是否灵敏,依次关闭排风阀,点动振动清灰气缸,检查各气缸工作是否灵敏。

⑦以上全部过程检查完毕后,空载运行2~4小时。

3. 操作

①停止加热按钮,当进风温度下降到30℃左右,停止风机。降下原料容器,旋出原料容器,加入粉末物料及各种辅料。旋入原料容器,升起原料容器,启动风机。按加热按钮,设定物料温度,将风门从0°~90°依次调节,从原料容器上的视镜中观察流化状态的激烈程度,检查流化高度是否由低到高。如是,则设备运转正常,反之则需检查各通风道是否有阻塞现象。

②以上各项动作都正常以后,当物料温度接近生产要求的允许值时,便可进行喷液干燥制粒作业。

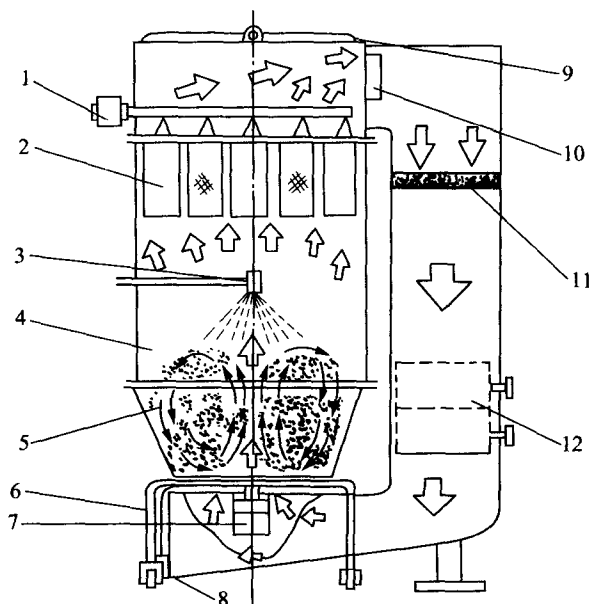


图 1-6 沸腾制粒机总体示意图

1. 反冲装置; 2. 过滤袋; 3. 喷嘴; 4. 喷雾室(扩散室); 5. 盛料桶; 6. 台车;
7. 顶升气缸; 8. 排水口; 9. 安全盖; 10. 排气口; 11. 空气过滤器; 12. 加热器