

WBF - 1 型多功能流化床 实 验 机

使 用 说 明 书

重庆英格制药机械有限公司

【地 址】重庆市高新区石桥铺兰花村 3 号 33 栋

【邮 编】400039

【电 话】023-68633988

【传 真】023-68635559

【网 址】<http://www.cqeagle.com>

【电子信箱】eagle@cqeagle.com

目 录

- 一. 主要规格及技术参数
- 二. 主要特点及用途
- 三. 工作原理及工艺过程
- 四. 安装及调试
- 五. 操作及使用
- 六. 维护及保养
- 七. 常见故障及排除方法
- 八. 随机备件与配套装置明细表
- 九. 气动原理图
- 十. 电器原理图
- 附: HJ-3 型恒温磁力搅拌器使用说明

一. 主要规格及技术参数

WBF-1 型多功能实验机：（图 1）

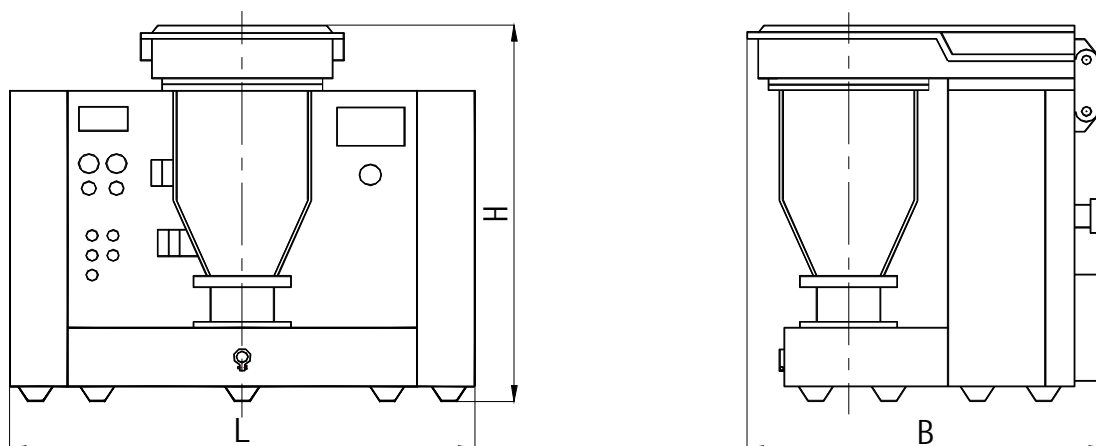


图 1

主要规格及技术参数：（保留对技术参数的修改权）

产品量	L	0.2-2		
空气流量	M ³ /h	120		
压力	N/m ²	5000		
电压	V	380	频率 Hz	50
风机功率	Kw	0.75	无级调速 r/min	0~2800
转盘功率	Kw	0.18	无级调速 r/min	0~1400
电加热 I	℃	△t=60	功率 Kw	1.5
电加热 II	℃	△t=90	功率 Kw	2.2
压缩空气	Mpa	0.4-0.6	耗量 m ³ /min	0.15
物料温度	℃	自动控制，自动显示		
物料收得率	%	不小于 99%		
产品水分	%	干燥后物料含水量可达 0.2%		
噪声	db	小于 63 分贝		
外形尺寸 (L×B×H)	mm	1110×790×990		

设备净重

Kg

210

二. 主要特点及用途

WBF-1 型多功能流化床实验机是英格药机吸收国外同类设备基础上开发研究出具有多种用途的流化床工艺实验机。其设备兼顾灵活性和适用性，可在同设备中进行干燥、制粒、制丸、包衣及包裹敷层。根据不同工艺的目的，可采用三种不同的工艺途径实现。即顶喷工艺、底喷工艺和切线喷工艺，其区别在于物料的流化和喷液的加入方式不同，因此每种工艺具有不同的特点，适用范围广泛，整个工艺过程直观可视性强。

1. 顶喷工艺

物料受入风气流的推力在料斗内上下往复运动形成流化状态。但这种状态是不规则的，没有受到严格的控制。喷液通过安装在扩展室的喷嘴加入到系统中。物料、喷液、热气流在流化状态中成形和干燥。（图 2）

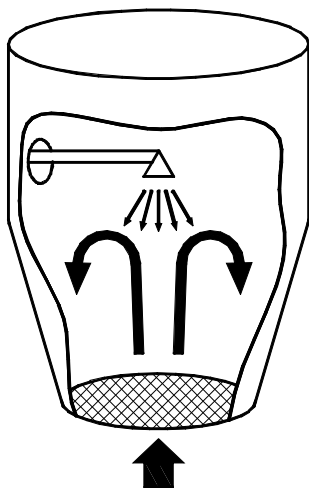


图 2

顶喷装置的主要用途:

1) 干燥及喷雾干燥:

流化床是个极佳的干燥设备。流化过程中颗粒悬浮在空气中，颗粒表面与热空气完全接触，达到了最佳的热交换状态。保证了颗粒受热均匀，多余水分能均匀地蒸发，防止了局部过热现象。在物料温度稍超过室温的情况下，可使用较高的进风温度，以加快干燥速度。

和底喷及切线喷相比，顶喷非常适用于干燥。如果只进行干燥，卸下喷枪就成为一个流化床干燥器。

2) 制粒:

制粒的目的归纳起来有如下几点:

- a. 减少粉尘。
- b. 提高流动性。
- c. 避免分层现象。
- d. 提高颗粒可压性。
- e. 改变堆密度。
- f. 提高崩解，促进溶出。

随着对药物质量要求的不断提高，与质量相关的参数控制越来越严格。就片剂而言，最终控制的几个主要参数为：片重、硬度、脆碎度、崩解、溶出等。这些都直接与制得的颗粒质量有关。颗粒均匀，流动性好，则片重差异小，有利于提高硬度，降低脆碎度，促进崩解、溶出等。

在制粒过程中，为了保证最终颗粒的粒度分布均一，喷枪的喷液范围要符合物料流化时的最大范围。以防喷液在壁上或物料过干过湿，形成最终产品的粒度分布不均匀

3) 制速溶颗粒:

粉末是很易溶解的，但粉尘较大，流动性极差。为了消除这些不足，制成速溶颗粒。速溶颗粒是能在水中或其他溶剂中速溶的物质，需要有以下特点：a. 有较大的分散性；b. 颗粒内孔隙较大，使水易渗透。在制药界如冲剂，在食品业如速溶饮料等，运用相当广泛。

流化床制粒：进风气流自下而上推动物料向上运动。顶喷时粘合剂通过喷枪嘴自上而下喷入，将粘合剂雾化成极细小的液滴喷入，方向与物料运动的方向相反，物料和物料的粘合是通过粘合剂的液桥粘合力作用粘合在一起，形成体积不断扩大，最终形成一定大小的颗粒。故颗粒表面粗糙，内部孔隙较多，水等溶剂很容易渗透进去，使颗粒快速溶解。

4) 包衣:

顶喷包衣时，较适用于下列几个方面：

- a. 隔热。
- b. 掩味，改善药物不良味。
- c. 抗氧化及抗潮湿，延长药物储存期。
- d. 改善外观。
- e. 热熔融包衣。

包衣过程中，使喷液喷到被包物运动的最密集区，以便

包衣喷液与被包颗粒之间的距离降到最小，使喷液在颗粒表面能良好地铺展，形成均匀，无断层的衣膜。

2. 底喷工艺

底喷工艺是通过在料斗内增设一个上下两端开口的隔圈以及与之对应的具有不同开孔率的筛板，以控制物料运动形成有序的流化状态。喷液通过安装于筛板中心的气动喷嘴加入到系统中，其方向与物料运动方向相同。隔圈与筛板之间有一定的间距，以保证物料能顺畅地从隔圈外流向隔圈内，形成循环往复的流动状态。（图 3）

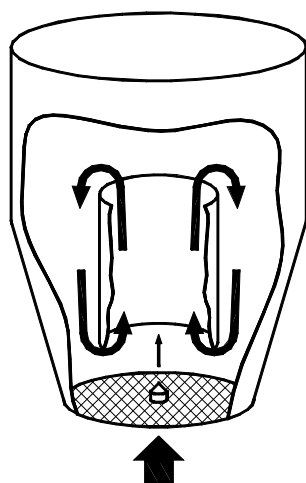


图 3

被包的颗粒经过隔圈，在扩展室开始减速。当颗粒上升到扩展室时，多余的介质被蒸发掉，当气流速度无法推动颗粒运动时，颗粒重新回落到隔圈与料斗之间的间隙内，此处的气流量只要能使得颗粒向下运动，且保持失重的悬浮状态就够了。颗粒从隔圈与料斗壁之间的区域内水平地运动到包衣区域内，形成一个运动循环，这是通过正确地调节隔圈底

部与筛板之间的间隙来实现的，颗粒在几秒钟内通过包衣区域，完成一个运动循环。

在工艺过程中，调节好流化空气的流量，隔圈的高度、雾化空气压力及流量，被包物料的温度，是非常重要的。

喷枪装在底部筛板中心，枪头向上，自下而上喷液。喷液方向与物料运动的方向同向。底喷装置主要适合包衣。

底喷工艺是同向喷液，包衣液的喷液方向和粒子运动方向一致，一般情况这种运动快速，持续，均一。由于包衣液喷射在喷嘴附近运动有序的粒子表面，故喷液从喷嘴口到被包物的距离很近，形成的衣膜很好，能得到连续紧密的衣膜。

物料在底喷装置中，往复循环运动，其流化状态非常有规则，颗粒流化经过喷射液雾时间间隔很有规律，液雾的铺展也很均一，形成的衣膜厚薄均匀，没有孔隙，不会象顶喷中那样，由于运动无序而造成衣膜性能不佳。

底喷工艺主要适用于所有膜衣：遮掩膜、矫味膜、肠溶衣、缓释衣等。而且衣膜质量好，分布均匀，矫味，改善外观。

3. 切线喷工艺

切线喷由于其构造的独特性，在某些方面的应用有明显的优势。目前在生产及科学研究运用日益广泛。

切线喷装置是一个上下移动但无开孔的转盘取代了筛板，转盘位于物料斗的底部，静止时转盘边缘紧贴物料槽壁，开机时，可提升转盘，使转盘与物料斗壁之间产生一个间隙，

以便气流通过。(图 4)

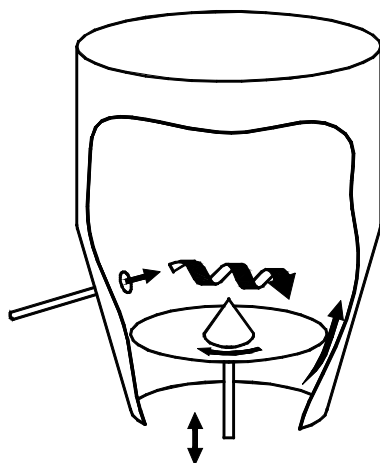


图 4

调节转盘高度，可调节转盘边缘与物料斗壁间的间隙的宽度，这样在不改变气流速度的情况下，就可调节进入料槽的气体量。这一关键的特性确保了能进行直接制丸或用粉末进行包裹敷层，因为这两种生产过程中，要保证进风对物料的干燥非常低，使物料在极湿润的情况下，能紧密粘合在一起。干燥速率保持在较低的水平。而制颗粒或包衣时，要求快速蒸发介质，可调节转盘高度增加气流量。

喷液通过装在料斗壁上的雾化喷嘴加入到料斗内。喷嘴喷射的方向与物料流化状态的方向一致，将包衣液喷入料斗内。呈切线状喷入。

物料在料斗内的运动呈螺旋状，均匀、有序。这是由于三个力的作用形成的：物料自身的重力，导致物料向下运动；通过转盘与料斗壁间隙的向上的气流使物料向上运动；转盘转动产生的离心力使物料向转盘周围运动，三个力的合力使

物料呈螺旋状运动。

切线喷与底喷很相似，有三个主要物理特点都相同：

- a) 同向喷液，喷嘴埋在物料内，这样液滴的行程最短。
- b) 颗粒流化经过喷射液雾的几率均等。
- c) 在喷液区域，颗粒高度密集。

由于这些特性，故切线喷形成的衣膜质量均一、连续，与底喷的衣膜质量完全可以媲美，已成功地得到广泛应用。

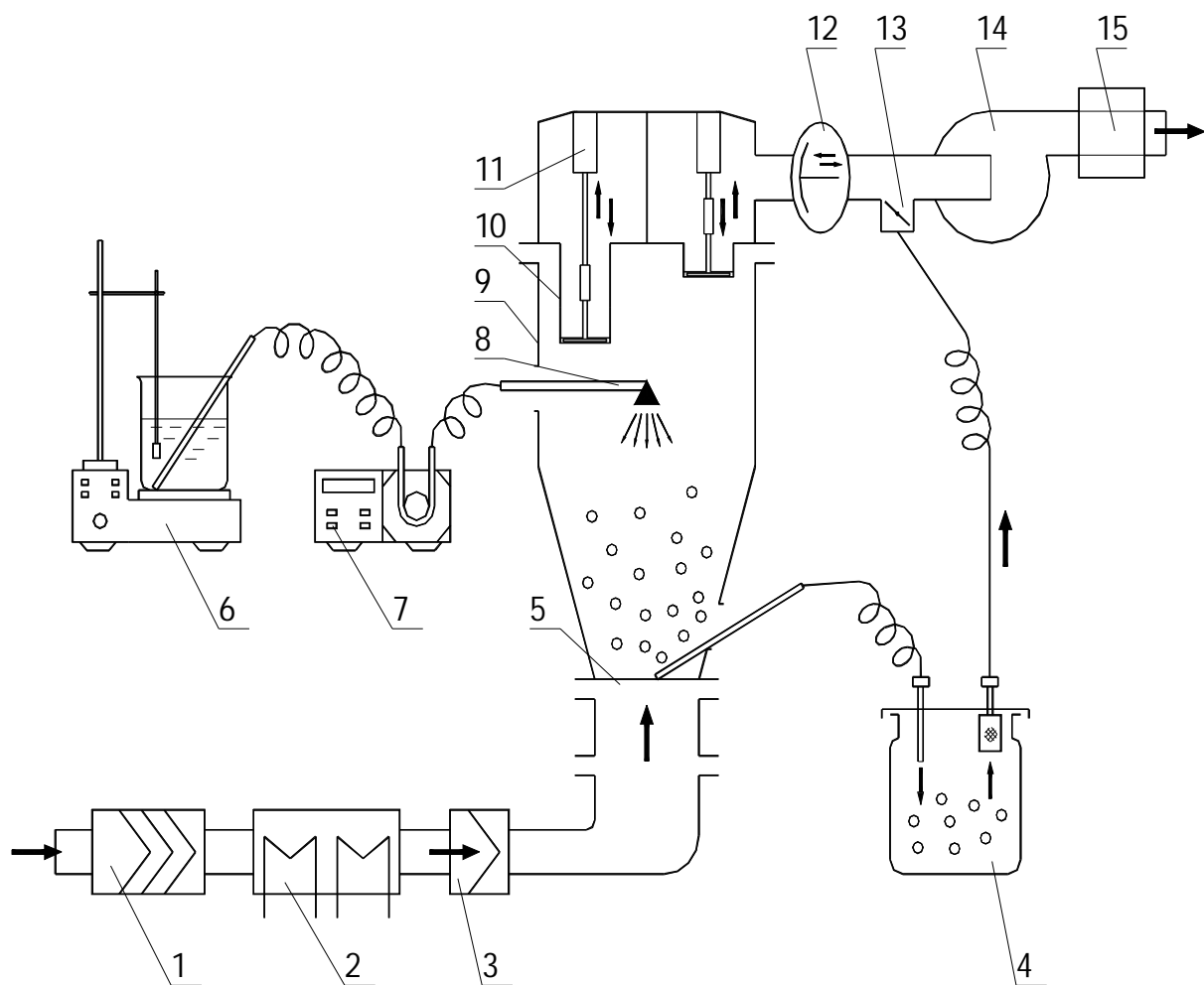
三. 工作原理及工艺过程

1. 顶喷、底喷工作原理:

气流在引风机的抽吸下，经中效过滤器、换热器、送风管道、过滤网、调节风门、经气流分布板或转盘与料斗壁间隙进入流化床制粒室，将种子粉末（种子粉末可用原生药粉，赋型剂、吸收剂以及西药食品等各种原料）或丸芯、鼓动悬浮成流化态。同时进行混合。液态物质和压缩空气经各自管道进入喷头，压缩空气将液态物料雾化成雾状液滴，喷洒在流化床制粒室中与种子粉或丸芯混合，粘接成颗粒或敷层、包衣，同时经热风干燥，一部分细粉上升到过滤器被捕集，此过滤器为多袋（或多筒）过滤器，工作时其中二个过滤袋，进行清粉的同时，其余二个过滤袋仍可进行流化作用。被捕集袋抖下来的粉末回到流化床中再次制粒。

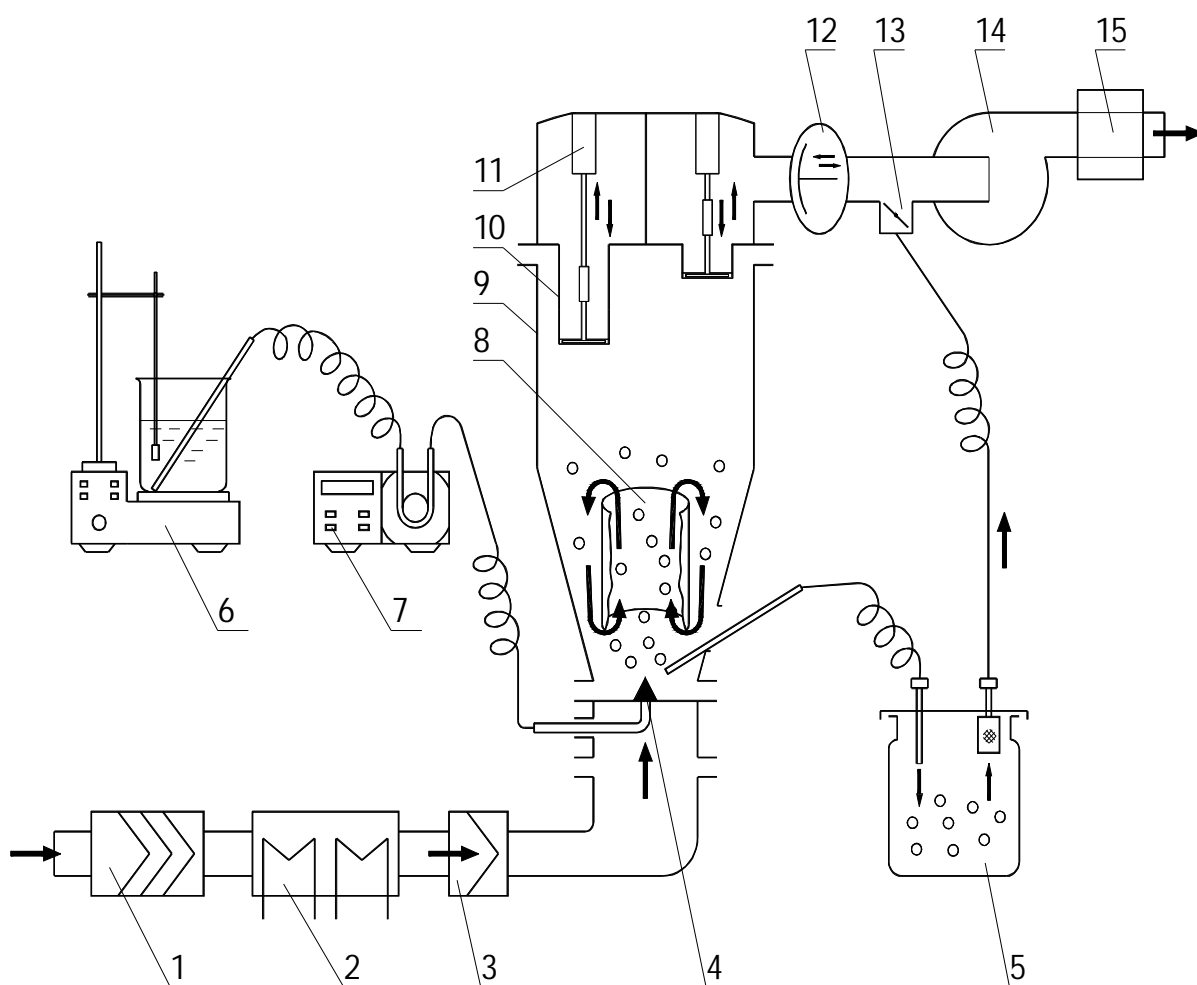
详见：顶喷工作原理示意图（图 5）

底喷工作原理示意图（图 6）



- 注：1. 空气过滤器 2. 电加热器 3. 金属过滤网
 4. 真空吸料器 5. 气流分布板 6. 恒温搅拌加热器
 7. 蠕动泵 8. 顶喷枪 9. 玻璃流化筒
 10. 过滤捕集袋 11. 抖袋汽缸 12. 密封室风阀
 13. 节流阀 14. 引风机 15. 消声器

顶喷工作原理示意图（图 5）



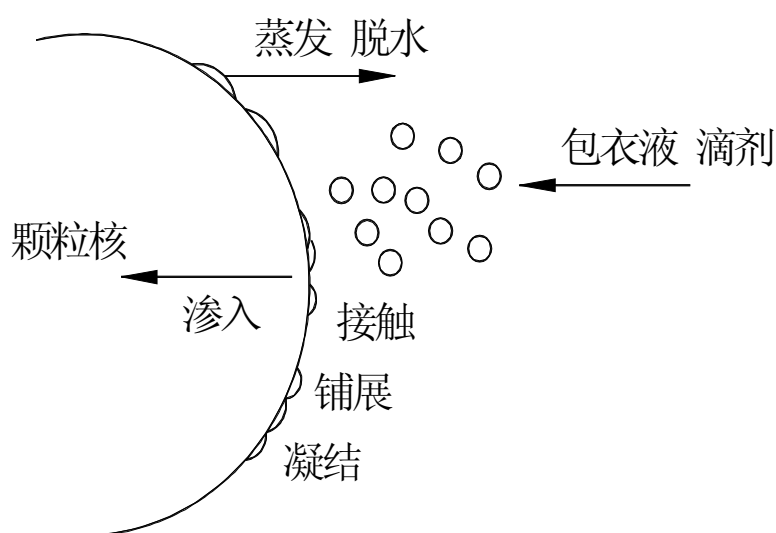
- 注：1. 空气过滤器 2. 电加热器 3. 金属过滤网
 4. 底喷枪 5. 真空吸料器 6. 恒温搅拌加热器
 7. 蠕动泵 8. 升降隔圈 9. 玻璃流化筒
 10. 过滤捕集袋 11. 抖袋汽缸 12. 密封室风阀
 13. 节流阀 14. 引风机 15. 消声器

底喷工作原理示意图（图 6）

2. 流化床技术包衣:

在制药界的固体制剂中，有些药品需要包衣，以提供要求的释放特征。对结晶体、颗粒进行包衣，所包的薄膜衣可以是缓释或控释衣膜、掩味、肠溶、提高稳定性或改善外观。

包衣是在一定形状的物质外面包裹上一层衣膜，以达到一定的目的。其基本过程为：当颗粒通过包衣区域时，包衣液被喷射到颗粒的表面，形成一小块一小块的衣膜，最终整个表面都被包裹。在整个过程中，液滴的形成，与颗粒的接触，在颗粒表面的铺展，液滴相互间的接合，以及介质的蒸发，几乎都是同时发生的，随着小块衣膜连续重复在颗粒表面的包裹，衣膜的厚度稳定地增加。（图 7



薄膜包衣动力示意图（图 8）

包衣液通过不同的技术加入到被包物的表面，如顶喷或底喷。对于一种给定的物质来说使用不同的技术，其最终的释放特性有明显的区别。另外，在研制过程中要进行处方的设计及摸索，了解这些技术的特点也是必不可少的。

用流化床技术进行包衣时，在流化过程中，所有的颗粒都是悬浮在流化空气中，表面完全暴露，可以喷射各种包衣液，进行湿热的交换。流化床中，流化状态是由被流化物料的特征及设备的构造而定。由于每种技术的构造不同，流化状态也不相同。

用流化床的二种技术进行包衣时：顶喷、底喷和切线喷，为了使衣膜均匀连续，都要做到尽量减少液滴的行程，即液滴从喷嘴出口到达颗粒表面的距离，以减少热空气对液滴产生的喷雾干燥作用，使得液滴到达被包物表面时，基本能保持其原有的特征，尽量减少液滴内液相介质的挥发，以达到均一，理想的铺展性，形成连续，均匀的衣膜。

由于流化床设备有极高的蒸发效率，颗粒悬浮在气流中，进行包衣，使得这一技术能广泛地适用于粒芯包衣。

三种流化床技术都可用于薄膜包衣，提供了广泛的适用性。这些方法都有相同的特点也有不同之处。在研制生产一种产品时，选择哪一种技术要考虑的因素就如：效益、物料剂量、处方、包衣的目的及工艺参数的控制等。

四. 设备安装与调试

1. 设备安装:

WBF—1 型多功能实验机主要由: 机箱箱体、流化装置、顶盖装置、过滤装置、加热装置、抖袋清洗装置、气控装置、电控装置等工艺过程的共用系统组成, 按工艺要求分别配备顶喷装置、底喷装置和切线喷装置各一套。顶喷枪、底喷枪和切线喷枪各一只。出厂前按切线喷工艺组装设备。如选用底喷工艺或顶喷工艺, 只需更换相应配套装置和喷枪就能满足该工艺要求。

与主机相配套的机构有: 输液蠕动泵、恒温磁力搅拌器、真空出料装置, 同时配备 380V 交流电源和 0.4~0.6Mpa 压缩空气(电源和压缩空气由需方配备)等组成一个完整的工艺流程控制系统。该设备与配套装备只需平放在一个(1800×800×600mm)平台上, 主机出风口管道接至实验室户外, 机箱接地导线可靠安全, 接地电阻不小于 4Ω, 接通电源和压缩空气就可运行。

2. 设备调试:

1) 顶盖装置的调试:

接通电源和气源, 手启动顶盖装置锁紧密封气缸按键, 上升顶盖体, 上升高度为 0~190mm, 升降速度在 0.02~0.04m/s 范围调节。打开顶盖体上的顶盖安装好过滤袋后, 关闭锁紧顶盖, 然后下降顶盖体, 复位后各气流接口处应紧锁密封, 不得有漏气现象产生。

2) 喷枪雾化效果的调试:

将压缩空气接入喷枪，启动系统至喷雾运行状态，调节供液频率和雾化压力可改变雾化效果：雾滴大小与液体流量成正比，与雾化压力成反比。

喷流角度可通过调节雾化压力和调节喷枪头的空气帽来完成，可调角度设置在 30° 内任意调节。

3) 喷枪的安装调节:

a. 顶喷枪放入喷枪座，使喷嘴垂直向下对准容器中心后将喷枪固定。喷枪的喷流角度，喷液覆盖范围要符合物料流化时的最大范围。

b. 底喷枪放入喷枪座，喷嘴自下向上喷，方向与物料运动方向相同。隔圈与筛板之间的间隙通过手动调节，以保证物料由于进风气流的推力，形成一个循环的流动状态。

启动喷雾运动状态的几点说明:

a. 启动喷雾之前应将物料预烘一段时间，待物料温度到喷雾允许值时才能进行喷雾制粒或包衣工作。

b. 制粒或包衣过程中，可根据流化状况、成粒或包衣情况随时调节风机频率、供液频率、雾化压力，以维持流化床内水分蒸发的相对平衡状态，并通过调节雾粒大小以获得适度颗粒或包衣敷层。

c. 当流化床内出现通过调节频率、流量等参数无法改善的异常情况时（如沟流、结块、塌床等）应停止喷雾，可通过启动鼓造功能来处理，待流化状态趋于正常后，再重新恢

复喷雾。

喷雾完毕后的几点说明：

a. 粘合液喷完后，再用蒸馏水喷雾一段时间，以清除残留在供液泵，供液管和喷枪头内的粘合液，达到清洗喷枪的目的。

b. 通过启动供液变频器来停止供液，待物料烘干达到工艺要求后，关闭排风阀。卸下温度传感器，把真空吸管从传感器座插入料斗内，再打开真空吸管阀门，使物料在引风机的负压抽吸下通过真空吸料装置把制好的物料从流化床料斗内吸到盛装物料的容器中，待物料吸完后关闭风机，打开顶盖装置，取出捕集袋、玻璃筒等组件，进行清洁处理后复位。

4) 物料的投放：

a. 采用人工进料，打开顶盖装置，把物料从玻璃筒上口加入物料斗内。

b. 真空吸料：开启引风机，关闭进风阀，打开节流阀，使物料在引风机的负压抽吸下进入物料斗内。

5) 物料温度的设置：

在程序启动前后，可根据工艺要求随时对物料温度进行上下限设置。设置方法详见触摸屏操作界面说明。

6) 风机频率的设置：

在程序启动前后，可根据物料的多少和流化状况随时设置风机频率，设置方法详见触摸屏操作界面说明。

7) 供液频率的设置:

在程序启动前后, 可根据物料的多少和流化状况随时设置供液频率, 设置方法详见触摸屏操作界面说明。

8) 关机:

上述步骤完成后, 启动程序系统退出工作预备状态, 将电源钥匙逆时针旋转取出。

五. 操作与使用

1. 控制工艺:

1) 功能键:

程序启, 程序停, 高压泵启, 高压泵停, 搅拌启, 搅拌停, 风机启, 风机停, 锁紧密封开, 锁紧密封关, 手动启, 手动停, 干燥, 加热 (加热 1, 加热 2), 喷雾选择 (顶喷, 底喷), 鼓造。

2) 顶喷, 底喷的控制:

a. 启动程序→锁紧密封开→启动风机→手动→干燥→加热→喷雾选择→鼓造→干燥→手动停→锁紧密封关。

b. 程序, 风机, 锁紧密封, 是按先后步骤操作, 手动的控制内容, 干燥, 加热, 喷雾, 鼓造。

c. 锁紧密封, 手启动, 手启停, 干燥, 加热, 喷雾, 鼓造等具有互锁功能。

d. 干燥的控制, 启动干燥风门打开, 间隔时间 1 (可

设定), 抖袋清粉 1 (延时 5-10 秒), 间隔时间 2 (可设定), 抖袋清粉 2 (延时 5-10 秒), 间隔时间 3 (可设定), 抖袋清粉 3 (延时 5-10), 间隔时间 4 (可设定), 抖袋清粉 4 (延时 5-10); 间隔时间 1 (可设定), 抖袋清粉 1 (延时 5-10 秒), 间隔时间 2 (可设定), 抖袋清粉 2 (延时 5-10 秒), 间隔时间 3 (可设定), 抖袋清粉 3 (延时 5-10), 间隔时间 4 (可设定), 抖袋清粉 4 (延时 5-10), 以此往返控制。

e. 加热的控制, 启动干燥后, 按加热 1 和加热 2, 都用物料温度控制。

f. 顶喷或底喷的喷雾控制, 启动喷雾, 风门打开 (延时 5 秒), 打开喷气 (延时 5 秒), 打开喷液, 间隔时间 1 (可设定), 抖袋清粉 1 (延时 5-10 秒), 间隔时间 2 (可设定), 抖袋清粉 2 (延时 5-10 秒), 间隔时间 3 (可设定), 抖袋清粉 3 (延时 5-10 秒), 间隔时间 4 (可设定), 抖袋清粉 4 (延时 5-10 秒); 间隔时间 1 (可设定), 抖袋清粉 1 (延时 5-10 秒), 间隔时间 2 (可设定), 抖袋清粉 2 (延时 5-10 秒), 间隔时间 3 (可设定), 抖袋清粉 3 (延时 5-10 秒), 间隔时间 4 (可设定), 抖袋清粉 4 (延时 5-10 秒), 以此往返控制。按干燥, 停喷液, 延时 15 秒停喷气, 手动停, 停干燥, 锁紧密封关。

3) 设置区:

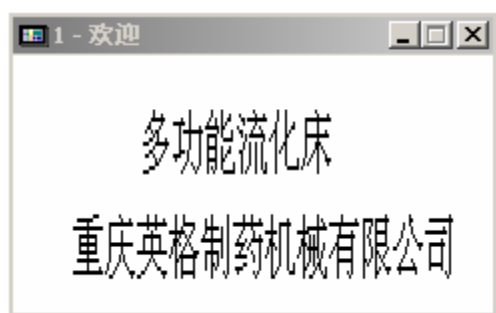
a. 物料温度上限设置, 物料温度下限设置。

- b. 风机频率调整和设定。
- c. 供液泵频率调整和设定。
- d. 时间设置。

4) 显示区:

显示机械传动部分的工作状态，温度，风机频率，供液泵频率，转盘电机频率，时间。

2. 触摸屏操作界面说明:



界面 A

I 当接通控制柜回路电源后，触摸屏显示界面 A。轻触界面 A 任意区域进入界面 B。

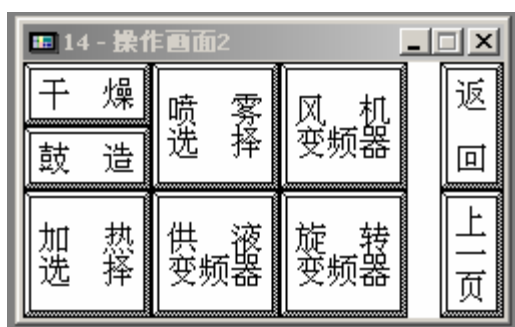


I 界面 B 上半部为显示区，无操作功能，除频率参数为上次设置频率外，其它参数为当前数值。界面 B 下半部为操作区，分别启动各功能键进入你所需要的界面。



界面 C

I 启动界面 B 操作键进入界面 C。启动界面 B 设置键后，其他功能键通电进入工作状态。



界面 D

I 界面 D 为操作键，分别启动各功能键可以执行你需要的动作，分别启动风机变频器、旋转变频器、供液变频器进入界面 I、J、K。



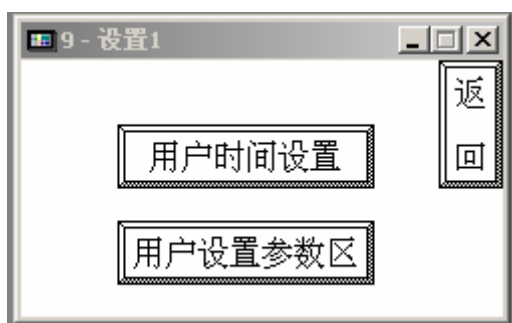
界面 E

I 界面 E 为加热的功率选择：分别启动各功能键，可执行你需要的加热方式。



界面 F

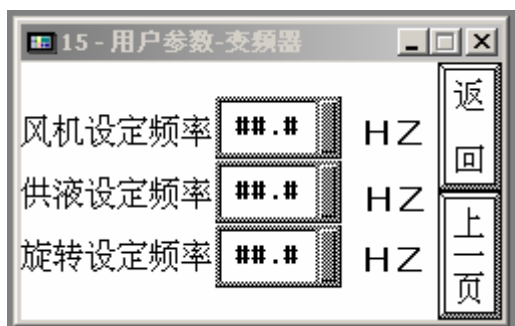
I 界面 F 为工艺选择。即：分别启动各功能键可执行你需要的工艺方式。



界面 G

I 启动用户参数设置键进入界面 H、L。

Ø 用户时间设置区在设备出厂时已预设，请勿随意进入更改。



界面 H

I 启动界面 H 各功能键：风机设定频率、供液设定频率、旋转设定频率进入界面 I、J、K。



界面 I

I 频率参数因工艺条件变化需要调整，你可在界面 I 内进行更为方便。调整后的参数为下次开机的设定参数。



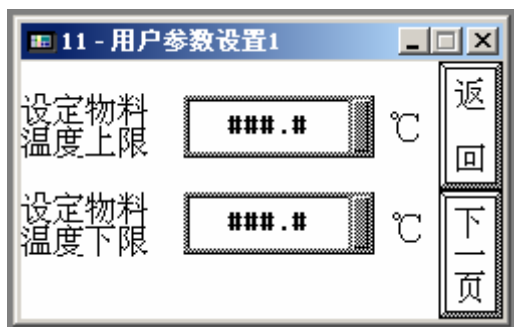
界面 J

I 频率参数因工艺条件变化需要调整，你可在界面 J 内进行更为方便。调整的参数为下次开机的设定参数。



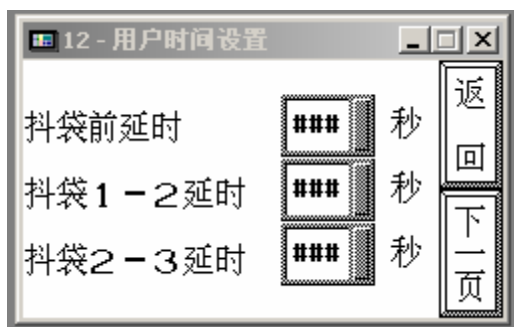
界面 K

I 频率参数因工艺条件变化需要调整，你可在界面 K 内进行更为方便。调整的参数为下次开机的设定参数。



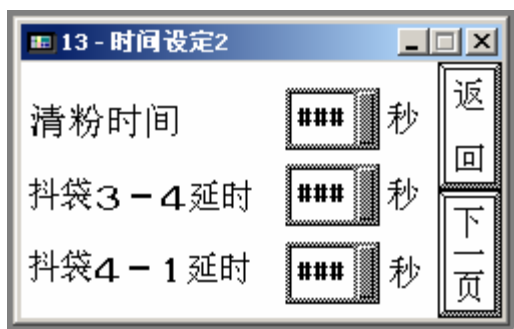
界面 L

I 界面 L 物料温度上、下限设置区,你在界面 M 内进行。



界面 M

I 界面 M 抖袋清洗时间设置,你可在界面 M 内进行抖袋清粉一个周期内每个程序工作时间的设置。



界面 N

I 界面 N 抖袋清粉时间设置,你可在界面 N 内进行抖袋清粉一个周期内每个程序工作时间的设置。

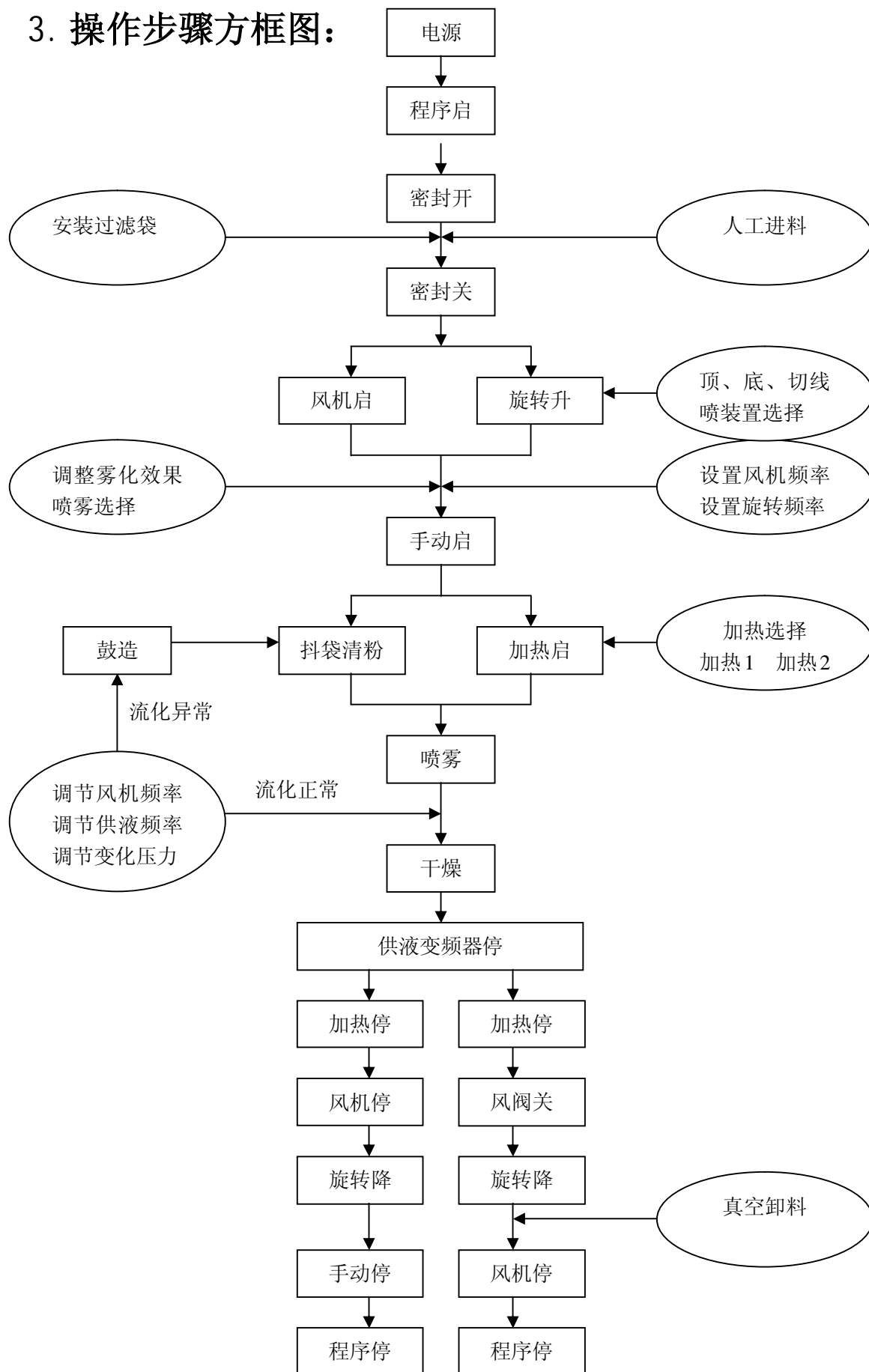


界面 0

1 界面 0 为生产一个批量的时间设定。

】注：启动所有界面返回键均返回到界面 B。

3. 操作步骤方框图:



六. 维护与保养

正确的维护与保养能更好地发挥设备的性能，延长设备的使用寿命，所以必须定期对设备进行维护和保养。

1. 引风机应定时清理风机内部及外部，风扇的空气通路，除去表面灰尘。若大量累积灰尘，散热效果差，会造成温度上升，风量减少，振动增加而造成故障。

风机的轴承，油封及消声器，叶片等属于消耗品，故有一定寿命，需定期更换。

2. 转盘旋转装置的轴承要定期检查，增加或更换润滑油，防止缺油引起传动部件温升，造成转轴损坏。

3. 空气过滤器滤网、引风机消声器的消声海绵要定期清洗或更换。如若大量累积灰尘，通风量降低，影响流化状态的正常工作。消声海绵被粉粒堵塞，会出现不正常的噪声。

4. 机箱上的油雾器要经常检查，在用完前必须加油，润滑油为 5#、7#机械油，如缺油会造成气缸故障或损坏，分水滤气器积水时应及时排放。

5. 流化系统零、组件的清洗，本机流化系统均可方便地拆卸单独清洗（如捕集袋、流化筒、气流分布板和顶、底、切线喷机座等元组件），清洗后烘干还原或存放备用。

6. 设备闲置未使用时，应每隔十天启动一次，启动运行时间不少于 0.5 小时，防止气阀因时间过长润滑油干枯，造成气阀或气缸损坏。同时防止电控装置的元器件受潮损坏。

七. 常见故障及排除方法

状况	产生原因	排除方法
流化状态不佳	<ol style="list-style-type: none"> 1. 到时间没有抖袋，布袋上吸附的粉末太多 2. 滤袋是否未锁紧 3. 床层负压过高，粉末吸附在滤袋上 4. 进风过滤器阻塞，风阻太大 5. 油雾器缺油。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查抖袋电磁阀、过滤袋 2. 检查锁紧压环 3. 调小风机频率，抖袋清粉 4. 检查清洗或更换过滤器 5. 油雾器加油
排出空气中的细粉末	<ol style="list-style-type: none"> 1. 过滤袋破裂 2. 床层负压过高将细粉抽出 3. 滤袋破旧 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查过滤袋，如有破口、小孔，必须补好，方能使用 2. 调小风机频率 3. 更换滤袋
制粒时出现沟流或死角	<ol style="list-style-type: none"> 1. 颗粒含水分太高 2. 湿颗粒进入原料容器里置放过久 3. 温度过低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 降低颗粒水分 2. 先不装足量，等其稍干后再将湿颗粒加入；颗粒不要久放容器中，启动鼓造按钮将颗粒抖散 3. 升温
干燥颗粒时出现结块现象	<ol style="list-style-type: none"> 1. 部分湿颗粒在原料容器中压死 2. 抖袋周期太长 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 启动鼓造按钮将颗粒抖散 2. 调节抖袋时间
制粒操作时分布板上结块	<ol style="list-style-type: none"> 1. 压缩空气压力太小 2. 喷嘴有块状物阻塞 3. 喷雾出口雾化角度不好 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查喷嘴开闭情况是否灵活在可靠 2. 调节雾化压力 3. 调节输流量，检查喷嘴排除块状异物；调整喷嘴的雾化角度
制粒时出现豆状大的颗粒且不干	<ol style="list-style-type: none"> 1. 雾化质量不佳 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调节输液量；调节雾化压力

八. 随机备件与配套装置明细表

序号	名 称	规 格 型 号	单 位	数 量	备 注
1	顶喷机座		套	1	
2	底喷机座		套	1	
3	切线喷机座		套	1	
4	顶喷枪		只	1	
5	底喷枪		只	1	
6	切线喷枪		只	1	
7	真空吸料器		套	1	
8	蠕动泵		套	1	
9	恒温磁力搅拌器		套	1	
10	传感器		只	1	
11	气管 I (螺旋软管)		根	1	
12	气管 II (螺旋软管)		根	1	
13	硅胶软管 I		米	1	
14	硅胶软管 II		米	1	
15	玻璃流化筒 I		只	1	
16	玻璃流化筒 II		只	1	
17	传感器座塞 I		只	1	
18	传感器座塞 II		只	1	

十一. HJ—3 型恒温磁力搅拌器

使用 说 明

1. 特点和作用

HJ-3 型恒温磁力搅拌器,是江苏金坛中大仪器厂在 HJ-1 型磁力搅拌器的基础上添置恒温装置的新产品,恒温灵敏度高,使化学实验搅拌走向自动化迈开进一步,也是配套各种分析仪器搅拌溶液的理想工具。

2. 性能

- 1) 电源: 单相交流 50HZ 220±10V
- 2) 电机功率: 25W 热丝功率 150W
- 3) 无级调速四档: 300、800、1200、1600 转/分
- 4) 无级调速: 0~1600 转/分
- 5) 加热: 在环境温度 20℃时 100CC 溶液, 加热 8 分钟左右, 一般可达 90℃
- 6) 恒温: 常温~100℃±1.5℃

3. 使用方法

当用本仪器时, 首先请检查随整机配件是否齐全, 然后按顺序先装夹具, 把所需搅拌的烧杯放在镀铬盘正中, 加入溶液把搅拌子放在搅拌溶液中, 接上恒温传感器并插入溶液中, 然后先插上仪器接插的电源插头, 再接通电源打开电源开关, 指示灯亮, 调速是由低速逐步调至调速, 不允许高速

档直接启动，以免搅拌子不同步，引起跳动，需恒温时，将恒温旋钮调至所需温度，表头指示溶液实际温度，红、绿灯亮表示恒温与加热，不工作时应切断电源，为确保安全，使用时请接上地线，仪器应保持清洁干燥，严禁溶液进入机内，以免损坏机件，防止剧烈震动。

4. 注意事项

1) 搅拌时发现搅拌子跳动或不搅拌时，请切断电源检查一下，烧杯底是否平，位置是否正。同时请你测一下，现用的电压是否在 $220V \pm 10V$ 之间，否则将会出现以上情况。

2) 加热时间一般不宜过长。间歇使用延长寿命。

3) 中速运转可连续工作 8 小时，高速运转可连续工作 4 小时。

4) 长时间使用后如果发现漏电现象，请检查一下加热瓷管是否破损，因为加热丝是 220V 电压直通，或检查一下是否碰撞造成线路碰线和绝缘管脱落。

