

# 冷冻干燥机

## 一、基本原理

冷冻干燥机是将含水物质预先冻结，然后将其水分在真空状态下升华而获得干燥物品的一种技术方法。

## 二、操作规程

冷冻干燥前准备干燥的样品需要置于低温冰箱或液氮中，使物品完全冰冻结实方可进行冷冻干燥。

开机操作：

1. 连接好电源线，打开右侧绿色总电源开关。此时显示窗开始显示冷阱温度；
2. 按下“制冷机”开关，制冷机开始运转，冷阱温度开始逐步降低。为使冷阱有充分的吸附水分的能力，预冷时间应不少于 30 分钟；
3. 按下“真空计”开关，此时真空度显示为“999”；
4. 预冷结束后，将已准备好的待干燥物品置于干燥盘中，再将有机玻璃筒罩上；关闭充气阀门；
5. 确认冷阱温度在 $-45^{\circ}\text{C}$ 以下，按下“真空泵”开关，真空泵开始工作，真空度下降至至少“80”以下，此时应注意真空泵是否喷机油（在真空泵开始工作时，用力下压有机玻璃罩片刻，有利于密封）；
6. 在开机 15min 内，使用者要在冷冻干燥机旁观察仪器有无异常。

关机操作：

1. 先关“真空泵”电源开关，再慢慢打开充气阀门（不应过大，以免损坏制冷机），让空气缓慢进入冷阱；
2. 依次按下“真空计”开关，“制冷机”开关，关闭右侧绿色总电源开关；
3. 提起有机玻璃罩，将物品取出、保存，冷冻干燥过程结束（如长期不用应拔掉电源线）；
4. 冷阱中的冰化成水后，需将水从充气阀排除（打开充气阀门即可）；

5.清理冷阱内的水分和杂质，妥善保养设备；



图一：液面位置



图二：充气阀门

### 三、注意事项

严禁将有机玻璃罩的口直接接触地面，易导致划伤磨损，可将其倒扣在旁边的塑料泡沫板中。

应保证密封橡胶圈的清洁，使用前后可用酒精擦净。

操作过程中切勿频繁开关，如因失误造成制冷机停止运转，不能立即启动，至少等 20 分钟后方可再次启动。

冷冻干燥只能干燥固体样品和水溶液。其中水溶液需要用液氮冷冻成固体。

禁止干燥一切有机液体

因冷冻干燥仪表出现问题，现在不需要观察真空度示数降至 100，15min 内，冷冻干燥机仪器无异常即可继续使用

冷冻干燥机一次性只能连续使用 24 h ，然后机器必须休息 6 h 以上。

### 四、日常维护

油泵每年需要更换机油，操作如图 3 所示

冷冻干燥机不用时请把有机玻璃罩放置冷阱上，以防灰尘落入冷阱。



图三：更换机油

## 五、异常情况应对

冷冻干燥机经过修理和更换油泵后，真空度可以抽到 100 以下。但是仪表盘失灵后无法观察到真空度示数，开机 15min 内仪器没有异响，即可以使用。

## 六、仪器故障实例

冷冻干燥机出现故障最多的是真空度抽不到 100 以下，需要检查冷冻干燥机气路是否漏气（如图 4 所示）



图 4：更换新管子位置

## 七、维修维护

冷冻干燥机气路漏气可以先自己换一根管子后检查仪器是否能正常工作，若不能的话可以联系康师傅修理。

## 八、联系方式

精益科技潘成鉴+18950107651 或者康师傅 13799371534

## 九、附录