

实验室用小型薄膜蒸发器的组装

吴志强 王晴川

1 原理

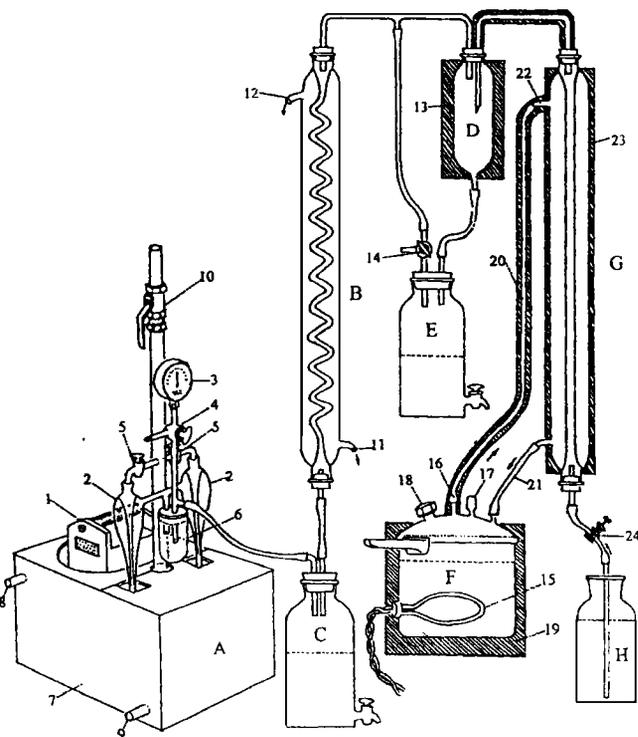
薄膜蒸发是对中药提取液的有效浓缩方法,其原理是在减压情况下,使液体在流动中形成薄膜而蒸发,此时因具有很大的蒸发面,且热传导均匀,没有液体静压的影响,不但效率高,还能避免药物的过热现象,缩短受热时间。实验室的小量浓缩目前尚无小型薄膜蒸发器供应,通常要自行安装,一般要有现成的蒸汽源提供热源和一个循环水泵来减压。本所利用实验室的现有设备组装了一套薄膜蒸发器,并用民用的高压锅作为蒸汽源,用一台潜水泵做为循环水泵。

2 仪器结构

由循环水泵,蒸汽发生器和薄膜浓缩器等 3部分组成,结构如附图。

2.1 循环水泵 (A) 把一台扬程 18 m, 功率 0.37 kW 的潜水泵按图装于约为 35 cm×26 cm×45 cm 的水箱内 (7),潜水泵 (1) 泵水口与 2 个玻璃水泵 (2) 连接,水泵吸气口经由一缓冲瓶 (6) 与薄膜蒸发器的废水收集瓶 C 连接,并通过三通活门与一真空表 (3) 连接,在水箱下端开一进水口,上端开一出水口,进水口与蛇形冷凝管出水口连接,使在运转时,箱内贮水流通,以免潜水泵开动后箱内水过度发热,影响效果。

2.2 蒸汽发生器 (F) 用一直径 30 cm 煮饭用的高压锅进行改装。锅侧面靠下部开一孔,装一 1500 W 电热棒 (15),把锅盖的正中安全阀孔扩大 (16),连接一直径 15 mm 的铜管 (20),其另一端连接于直形冷凝管 (G) 的蒸汽入口 (22),以使蒸汽进入直形冷凝管进行加热,外用泡膜皮管保温。在锅盖正中偏旁开一孔,装上原来的安全阀



附图 小型薄膜蒸发器结构

A 循环水泵 1.潜水泵 2.玻璃水泵 3.真空表 4.三通活门 5.双通活塞 6.缓冲瓶 7.水箱 8.水箱出水口 9.水箱进水口 10.备用分压口
B 蛇形冷凝管 11.冷凝水入口 12.冷凝水出口 G 废水收集瓶 D 液汽分离器 13.液汽分离器保温套 E 浓缩液收集瓶 14.浓缩液收集瓶 3通活门 F 蒸汽发生器 15.1500 W 加热棒 16.蒸汽出口 17.安全阀 18.加水口 19.保温箱 20.与直形冷凝管蒸汽进口连接的铜管 21.与直形冷凝器出口连接的冷凝水回流皮管 22.蒸汽入口 G 直形冷凝管 23.直形冷凝管保温套 24.待浓缩药液进口管由字夹 H 待浓缩药液容器

(17),在侧边开 2 个孔,一连接直形冷凝管的冷凝水出口 (21),供冷凝水流回锅中用,一装一旋口盖,供添水用。整个高压锅用保温材料进行保温 (19)。

2.3 薄膜浓缩器 由直形冷凝管(长 100 cm)(G)和蛇形冷凝管(60 cm)(B)和液汽分离瓶(D),按图连接。

3 使用方法及运转过程

先把蒸汽发生器(F)接上电源加热,锅中水沸腾后,蒸汽即自蒸汽出口(16)进入直形冷凝管,对其进行加热,冷凝水沿出口(21)回流入锅,形成一闭路循环。随后开动循环水泵,使待浓缩药液(H)沿直形冷凝管上吸,调节由字夹(24)使药液缓慢上升,并一边加热形成沸腾薄膜,将药液保持在直形冷凝管的 2/3

高度。沸腾的药液薄膜连蒸汽进入液汽分离瓶,蒸汽在蛇形冷凝管凝结为水流入收集瓶中,浓缩液则流入浓缩液收集瓶中。

4 性能及效果

性能良好,每小时可蒸发 1000 ml以上水,把药液浓缩 5倍以上。还可用于浓缩乙醇,每小时可回收 85%乙醇 2300 ml。整套设备成本不足 700元,市售的循环水泵每台 3000元以上。

(插图承施东捷同志绘制,谨此致谢。)

(收稿: 1999- 06- 09 修回: 1999- 11- 04)