

称重法配料罐的研制

Development of Weight-balanced Material-compound Tank

丹东日飞医疗器械有限公司总工办(辽宁丹东 118001) 崔忠军

[摘要]本文介绍了以往配料罐的制造历史、称重法配料罐的工作原理、系统硬件的构成以及用VB开发软件的程序。

[关键词] 称重法配料罐 微机控制 VB

Abstract: This paper introduces the manufacture history of material-compound tank, the principle of weight-balanced material-compound tank, the component of the hardware and the development of the software program by visual basic.

Key words: Weight-balanced material-compound tank Computer control VB

1 配料罐的制造历史

配料罐(包括浓配罐和稀配罐)是各制药厂和医院制剂室常用的药液配制容器。随着制药行业生产水平的不断提高,对配料罐的要求也逐步提高,以前的液位测量原理在工艺上、精度上已经不能适应今天的制药行业。

以往的配料罐分为可视液位计和电子远传液位仪两个阶段。

在以可视液位计(如玻璃管液位计或电子远传液位计)来测量罐内液位的阶段,是配料罐的初级阶段。通过目视或压强传感检测罐内液位的高度,再通过高度值换算出罐内液体的重量,可以看出这种配料罐有以下缺点:

- (1) 罐横截面半径由于制造误差,难于得到准确的罐截面积数据,而通过截面积算出的体积数据误差就大。
- (2) 罐内液体的密度随着每次配药而各不相同,溶液的密度不是常数,算出的液体的重量不准确。
- (3) 从卫生角度来看,由于玻璃管和罐之间有上下连接,在罐内清洗时不容易将罐内壁完全清洗干净,从而降低了配液的品质。

2 称重法配料罐的工作原理

通过在罐底支脚下部放置一个或多个称重传感器并通过处理称重传感器的输出电信号得到配料罐及其内部液体总重量而得到罐内液体重量的方法就是称重法。通过称重法做出的配料罐就是称重法配料罐。

工作原理:在罐的每个支脚下放置称重传感器(一般放3个称重传感器就足够了),那么有:

$$G+G_0=N_1+N_2+N_3$$

G 为罐内液体的重量;

G_0 为罐内无液体时罐本身及其附件的重量之和,为常数;

N_1 、 N_2 、 N_3 为3个称重传感器分别测量得到的各自的重量值。

通过变换上面公式,得到罐内液体的重量公式:

$$G=N_1+N_2+N_3-G_0$$

罐内无液体时罐本身及其附件的重量之和即 G_0 值在配料罐到现场安装完毕后便已经成为常数。这样无论配制什么品种的药液时,只要向罐内加入了液体,我们就可以称出罐及其内部所加液体的总重量,总重量减去 G_0 的同时我们也知道了已经加入罐内多少重量的液体,从而能够准确地控制加入罐内的液体重量,能够一次配制出符合要求的药液,极大地节省了药液的配制时间。

由于目前传感器制造水平的飞速提高,称重传感器

的测量精度已经达到 3000 分度甚至更高，使称重法配料罐能够有极高的称重精度。

3 系统的特点

综合称重法配料罐的诸多优势，可以归纳出下面几点优点：

- (1) 称重法配料罐只是在罐的支脚下部加称重传感器，测量元件已经与罐内药液完全分开，使称重法配料罐更卫生、更容易清洗。
- (2) 与液体密度完全无关。
- (3) 与罐内部压力完全无关。
- (4) 精度更高。

4 硬件设计

称重法配料罐的整个工作过程是通过与称重法配料罐相配合的 PC 机 (PLC 也可以) 参与控制完成测量任务。整个系统的结构见图 1。

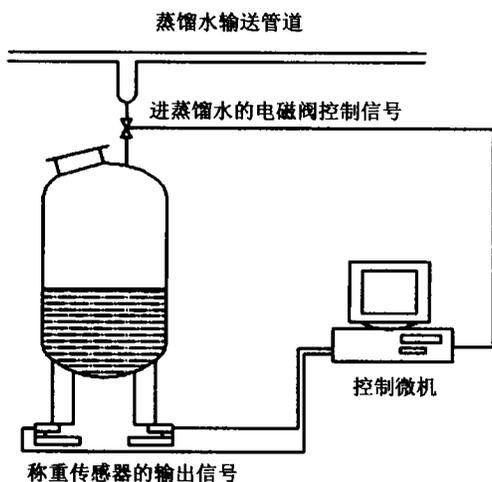


图 1 称重法配料罐控制结构示意图

称重传感器输出的 4~20mA 模拟量信号通过转换电路变为合适的电压信号后通过微机内 AISA 模拟量卡处理，微机处理的结果由微机内的 AISA 开关量卡输出来控制进水开关阀的关闭。称重传感器的供电由单独的

24V 电源直接供电。

5 软件设计

称重法配料罐的软件设计采用基于 Windows98 平台的 Visual Basic 6.0 和 Visual C 6.0 联合编制而成。由于 Visual Basic 6.0 本身没有对硬件端口的读写操作指令，所以我们用 Visual C 6.0 编写了读写端口的 DLL 动态链接库，在 Visual Basic 6.0 的控制软件中对 DLL 动态链接库进行调用，用 Visual C 6.0 的长处弥补了 Visual Basic 6.0 的不足，同时 Visual Basic 6.0 程序界面设计简单、开发周期短、易于调试、可维护性强。

6 配料罐的易操作性

微机控制软件第一次操作前必须先确定空罐及其附件的总重量，并把此重量值作为常数保存起来。如果罐在以后的工作中位置附件等无变化，那么这一初始化操作只要一次就可以。罐的重量初值的获取由微机自动完成。以后如果由于其它原因引起罐的位置、配件等变化，只要通过微机程序再进行一次初始化即可。

实际工作时，称重法配料罐先在屏幕上设定配制液体的总量、液体的预期浓度值，微机便自动算出应加的溶剂量和溶质量，在参数设定完后启动自动加料系统。

此时微机先打开罐顶部的进蒸馏水电磁阀，蒸馏水向配料罐内连续加入，微机随时检测已经加入到罐内蒸馏水的重量，待加入的蒸馏水重量达到溶剂的预定值后，微机关闭该电磁阀，由于溶质的量比较少，所以溶质的加入是通过手动球阀控制向罐内加入，但加入的溶质的重量还是由微机随时检测，待溶质量加够后微机给出信号通知操作人员关闭溶质手动阀门，配料过程到此结束。此时罐内液体的浓度基本上一次达到了欲配浓度的要求。其后由操作人员启动罐的搅拌装置即可。

7 结束语

称重法配料罐操作简便，控制稳定，配制的溶液浓度精度高，广泛适用于全国各大药厂的配药工艺，有着极大的吸引力和广泛的应用前景。

欢迎广大读者多提宝贵意见！

电话：(010) 63261815 63490379 63490360 传真：(010) 63490360
E-mail: cnim@163bj.com