

# 几家公司胶囊检重秤介绍

方原柏 昆明有色冶金设计研究院

**[摘要]** 药品中的胶囊尺寸较小、重量很轻、数量巨大，但重量必须计量准确，以达到药品的质量标准。胶囊检重秤可以高速、高准确度地逐粒检测每粒胶囊的重量，实现胶囊生产过程的质量监管。本文介绍了胶囊检重秤的工作原理，产品及应用。

**[关键词]** 胶囊 药品 质量监管 检重秤

## 1. 概述

我们平时吃的药品中胶囊是常见的一种形态，胶囊大多是圆筒形的壳体，内装粉末状药物或含油液态药物，由于携带方便、计量准确，药物稳定性好、可定时定位释放药物效能等特点，以这种形态制作的药品较为常见。

但既然是药品，剂量就要求准确，剂量偏少，药物产生的效果就要打折扣，剂量偏高，有可能产生副作用，直接损伤的是患者。所以对每一粒胶囊都不能马虎，医药行业需要对胶囊进行重量检测，以使之达到产品质量标准。

但胶囊尺寸较小、重量很轻、数量巨大，重量检验常常是个难题。以往抽检的方法，以千分之几的抽检率替代 100% 的产品质量检验，以点代面，以偏盖全，难以真正保证胶囊的质量。

胶囊装药后的重量一般为 150mg~1 500mg，应属微小重量，由于以胶囊颗粒为计算单位，数量巨大，通过量每小时可达数十万粒，这就使胶囊检重秤制作的难度很大，因此生产胶囊检重秤的门槛高，生产厂商少。

由以上胶囊及其生产过程的特点决定，胶囊检重秤采用的是在胶囊连续输送过程中的静态称重方式和多通道检重秤的结构形式。本文将具体介绍胶囊检重秤的工作原理，产品及应用。

## 2. 几家公司的胶囊检重秤

### 2.1 日本安立公司的胶囊检重秤

日本安立（Anritsu）公司最新推出的 KWS9001AP 系列胶囊检重秤<sup>[1]</sup>的外观见图 1。



图 1 KWS9001AP 胶囊检重秤的外观图

KWS9001AP 胶囊检重秤的工作原理示意图见图 2。

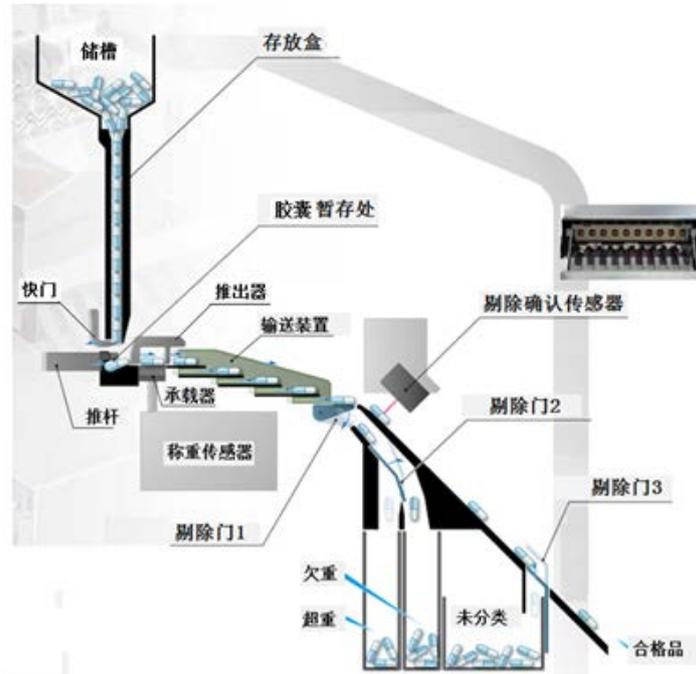


图 2 KWS9001AP 胶囊检重秤的工作原理示意图

图 2 中，储槽里的胶囊经存放盒排队往下移动，在存放盒底部快门的控制下，每次一颗进入胶囊暂存处，然后用推杆推到承载器上以静态方式称重。称重结束后，由推出器将胶囊推到输送装置上，在剔除门 1，不合格品向下传送并在剔除门 2 分成欠重、超重两类。通过剔除门 1 的另一部分产品经过剔除确认传感器，以确认要求的剔除动作是否完成。在报警后或系统停车后，仍停留在承载器上的和传送通道中的所有胶囊将被强制通过剔除门 3 送入未分类收集箱。如果不是这种情况，胶囊将作为合格品送出。

KWS9001AP 系列有 3 个型号：KWS9001AP10、KWS9001AP20、KWS9001AP30，通道数分别是 10、20、30，通过量分别是 75 000 颗 /h、150 000 颗 /h、230 000 颗 /h，测量范围是 2mg~2 000mg，分度值是 0.1mg，样本列出的最高准确度是 0.5mg。

日本安立公司稍早推出的 KW9000AP 系列胶囊检重秤<sup>[2]</sup>有 KW9002AP、KW9001AP 等型号，通道数分别是 8、16，通过量分别是 60 000 颗 /h、120 000 颗 /h，测量范围是 2mg~1 000mg，分度值是 0.5mg，样本列出的最高准确度是 2.0mg。

KW9002AP 的称重显示控制器的显示画面之一见图 3。



图 3 胶囊检重秤的显示画面

在图 3 中上中部显示了检重秤的以下信息：目标重量值 200.0mg，上限偏差值 +5mg，下限偏差值 -5mg，合格品 6 477 颗，超重品 9 颗，欠重品 5 颗，中间大字是第 6 通道的当前测量值 201.5mg，下部柱状图是 16 个通道的检测值，柱状图右侧也可见上下限的设定值 195.0mg 和 205.0mg，其中第 2 通道的检测值显示超上限。

另一个应用中胶囊的目标重量值设置为 820mg，下限限位值 TU1 为 805mg，上限限位值 TO1 为 835mg，检重秤的标准偏差  $\sigma$  为 5.986mg，上下限限位值与目标重量值相差 15mg（约等于  $2.5\sigma$ ）。图 4 为检重秤运行打印报告，可见到本批次共通过胶囊数量为 3 905 颗，合格品为 3 859 颗，占总数的 98.8%，无超重产品，欠重产品有 46 颗，占总数的 1.2%，打印报告的下方列出了个分区检测到的胶囊数量。

Total Printing		
P01 === TOTAL =====		
99.02.12--99.02.12		
17:15-- 17:16		
批次名称	BATCH	3
	P.NAME	K-ZE 00
	LOT No	01213456789
总量	TOTAL	3905
欠重不合格%、数量	-NG	1.2% 46
合格品%、数量	PASS	98.8% 3859
超重不合格品%、数量	+NG	0.0% 0
总重量	TOTAL W.	3190.6515g
平均值	MEAN (X)	817.07mg
标准偏差	STAND D. (S)	5.986mg
最大值	MAX	835.0mg
最小值	MIN	802.5mg
重量变化范围	RANGE (R)	32.5mg
	CV	0.73%
目标重量	REF.V	820.0mg
超重限值	+LIMIT	+15.0mg
欠重限值	-LIMIT	-15.0mg
	-NG	46
各分区数量	-15.0***	304
	-11.0*****	589
	-7.0*****	967
	-3.0*****	920
	+1.0*****	659
	+5.0***	307
	+13.0	9
	+NG	0
=====		

图 4 胶囊检重秤运行打印报告



图 5 MWI 胶囊检重秤外观图

## 2.2 日本 Qualicaps 公司的胶囊检重秤

日本 Qualicaps 公司的 MWI 系列胶囊检重秤<sup>[3]</sup>的外观见图 5。MWI 胶囊检重秤有 12 个通道，通过量分别为 100 000 颗 /h，测量范围 0~2 000mg，样本列出的准确度在量程 0~500mg 时为  $\pm 2\text{mg}$ ，在量程 500mg~2 000mg 时为  $\pm 3\text{mg}$ 。

MWI 胶囊检重秤的工作原理见图 6，其中关键部件转动吸盘见图 7。

图 6 中，储存在胶囊储槽的胶囊往下通过转动吸盘时，每次在吸盘小孔上吸起一粒胶囊并送到称重装置的承载器，称重后经分选溜槽分选，合格品经输送带送走，不合格品进入收集箱。使用抽吸和转移方法减少了多个胶囊规格变换时改变部件的需要。

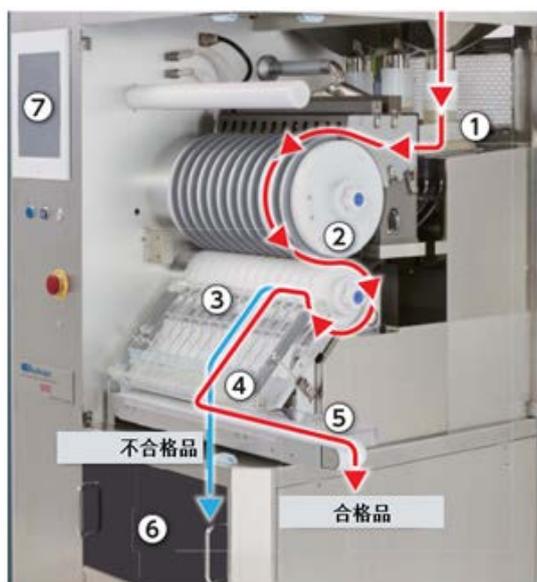


图 6 MWI 胶囊检重秤的工作原理图

- 1- 胶囊储槽；2- 转动吸盘；3- 称重托盘；4- 分选溜槽；5- 合格品输送带；  
6- 不合格品收集箱；7- 称重显示控制器



图 7 转动吸盘

左：转动吸盘上的小孔；右：吸起胶囊后的转动吸盘

图 7 左为转动吸盘，吸盘上对应每个通道有一个凸起的圆盘，圆盘上均匀分布一系列小孔，当胶囊向下移动时，被小孔内的抽气负压（约  $-10\text{kPa}$ ）吸起（见图 7 右），然后送往称重托盘称重。

Qualicaps 公司的另一个胶囊检重秤产品为 CWI<sup>[4]</sup>，通道数可为 6、12、 $12 \times 2$ ，通过量分别为 60 000 颗 /h、125 000 颗 /h、250 000 颗 /h，样本列出的准确度  $\pm 2\text{mg}$ 。

### 2.3 美国 Key International 公司的胶囊检重秤

美国 Key International 公司新设计的 Sejong IW 系列胶囊检重秤<sup>[5]</sup>的测量范围为  $0 \sim 1800\text{mg}$ ，样本列出的准确度  $\pm 2\text{mg}$ 。Sejong IW 系列胶囊检重秤有 4 种型号：分别是 IW-10、IW-60、IW-120、IW-180，通过量分别是 10 000 粒 / 小时、60 000 粒 / 小时、120 000 粒 / 小时、180 000 粒 / 小时。

### 2.4 德国 Bosch 公司的胶囊检重秤

德国 Bosch 公司生产的 KKE 系列胶囊检重秤<sup>[6]</sup>有 4 个型号: KKE1700、KKE2500、KKE2600、KKE3800, 通过量分别为 100 000 粒 / 小时、150 000 粒 / 小时、156 000 粒 / 小时、230 000 粒 / 小时, 测量范围有两种 20mg~2 000mg、20mg~20 000mg, 样本列出的准确度为  $\pm 2\text{mg}$  ( $\pm 1\text{mg}$ )。

### 2.5 国内生产的胶囊检重秤

目前国内生产检重秤的厂家非常多, 但能生产胶囊检重秤的厂商少之又少, 笔者仅了解到苏州瀚隆医药科技有限公司生产, 为 CMC-400 全自动胶囊粒重检测机<sup>[7]</sup>, 其核心部分采用高精密称重传感器以及 DSP 高速信号处理系统, 测量范围 10mg~2000mg, 样本列出的准确度 2mg~3mg, 而 CMC-C01 高精度胶囊粒重检测机<sup>[8]</sup>, 测量范围 10mg~2000mg, 样本列出的准确度有 0.1mg、0.5mg、1.0mg 三档, 其中高准确度档次的指标超过国外同类产品的指标。

## 3. 结束语

作为药品的胶囊要百分之百的逐粒检重, 难度虽然很大, 但又是药品生产管理中必不可少的一个工序, 它对药品生产和质量监管将发挥重要的作用。我们一方面要通过国外的胶囊检重秤的实际应用总结经验, 另一方面国内有条件的高新企业可以完善或开发胶囊检重秤产品, 为国产药品中胶囊百分之百的逐粒检重创造条件。

### 【参考文献】

[1] Anritsu. CAPSULE CHECKWEIGHERS Product Brochure [ EB/OL ] . www. gwdata.cdn-anritsu.com/anritsu -invis/en-us/ CheckweigherPDFs/Capsule\_ Checkweigher.pdf 2016.04.

[2] Anritsu. KW9001AP/KW9002AP CAPSULE CHECKWEIGHERS [ EB/OL ] . www. Anritsu industry.com/E. 2010.10.

[3] Qualicaps. MWI Multi-Dosage Weight Inspection Machine [ EB/OL ] . qualicaps.com / Equipment/ouroffering/Capsules/weightinspectionmachines.2016.04.

[4] Qualicaps. CAPSULE WEIGHT INSPECTION MACHINE CWI 60/125/250 [ EB/OL ] . qualicaps.com/Equipment/ouroffering/Capsules/weightinspectionmachines.2017.

[5] Key International. Sejong iW series Checkweighers www.keyinternational.com /processing -equipment/capsule-checkweighers/sejong-iw-series-capsule-checkweighers-(1). 2018.01.

[6] Bosch. Checkweighing [ EB/OL ] . www.boschpackaging.com/en/pa/products /industries/technology/tg/checkweighing-16131.php?ind=1675.2017.

[7] 苏州瀚隆医药科技有限公司 .CMC-400 全自动胶囊粒重检测机 [ EB/OL ] . www.halo.cc/a /chanpinzhongxin/cmcjiaonan/2016/1110/204.html.2017.

[8] 苏州瀚隆医药科技有限公司 .CMC-1200 全自动胶囊粒重检测机 [ EB/OL ] . www.halo.cc/a /chanpinzhongxin/cmcjiaonan/2018/0104/427.html. 2018.01.04.

#### 作者简介:

方原柏, 1942 年生, 男, 湖北黄冈人, 昆明有色冶金设计研究院电气自动化分院教授级高级工程师, 衡器、自动化仪表、冶金自动化、仪器仪表用户、仪器仪表与自动化等杂志编委, 昆明仪器仪表学会理事长, 中国衡器协会技术专家委员会顾问, 主要从事仪器仪表、控制系统的应用研究, 曾出版“电子皮带秤的原理及应用”(1994 年, 冶金工业出版社)、“电子皮带秤”(2007 年, 冶金工业出版社)“流程行业无线通信技术及应用”(2015 年化学工业出版社)、“有色金属生产过程自动化”(2015 年, 人民邮电出版社)四本专著, 发表论文 320 篇。

电话: 0871-64583787 13078787502

地址: 650228, 昆明日新中路英茂嘉园 1-3-301

邮箱: Fangyb42@sina.com