



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 687—2008

液态物料定量灌装机

Quantitative Filling Machine for Liquid Material

2008—09—27 发布

2009—03—27 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

液态物料定量灌装机检定规程

Verification Regulation of Quantitative Filling
Machine for Liquid Material

JJG 687—2008
代替 JJG 687—1990

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2008 年 9 月 27 日批准，并自 2009 年 3 月 27 日起施行。

归 口 单 位：全国流量容量计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：江苏省计量科学研究院

沈阳市能源计量技术研究所

本规程委托全国流量容量计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

张 琰（中国计量科学研究院）

参加起草人：

佟 林（中国计量科学研究院）

黄朝辉（江苏省计量科学研究院）

孙大勇（沈阳能源计量技术研究所）

目 录

1 范围	(1)
2 术语和计量单位	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(1)
4.1 定容式灌装机	(1)
4.2 定重式灌装机	(2)
5 通用技术要求	(2)
5.1 外观要求	(2)
5.2 灌装能力	(2)
5.3 灌装量合格率	(2)
5.4 标识	(2)
6 计量器具控制	(2)
6.1 检定条件	(2)
6.2 检定项目	(3)
6.3 检定方法	(3)
6.4 检定结果处理	(5)
6.5 检定周期	(5)
附录 A 采用容量比较法检定灌装机 (方法二)	(6)
附录 B 定容式灌装机检定记录 (供参考)	(7)
附录 C 定重式灌装机检定记录 (供参考)	(8)
附录 D 检定证书内页格式 (供参考)	(10)

液态物料定量灌装机检定规程

1 范围

本规程适用于液态物料定量灌装机（以下简称灌装机）的首次检定、后续检定和使用中的检验。

2 术语和计量单位

- 2.1 定容式灌装机 (capacity quota filling machine)
以容积量为单位进行定量灌装的灌装机。
- 2.2 定重式灌装机 (mass quota filling machine)
以质量量为单位进行定量灌装的灌装机。
- 2.3 直立式灌装机 (endlong filling machine)
灌装头排列成直线进行灌装工作的灌装机。
- 2.4 旋转式灌装机 (change filling machine)
灌装头随着机器旋转进行灌装工作的灌装机。
- 2.5 活塞注射式灌装机 (piston inject filling machine)
通过活塞在柱体内完成一次行程来确定灌装量的灌装机。
- 2.6 自抽正压 (或负压) (pressure adjustment)
通过电机运转, 使连接灌装头的圆柱活塞内压力形成变化, 确定灌装量的过程。
- 2.7 灌装能力 (filling capability)
灌装机在单位时间内所能达到的灌装数量。
- 2.8 额定灌装能力 (生产能力) (throughput, rating capability)
灌装机在单位时间内应完成灌装产品的数量。
- 2.9 灌装量合格率 (qualified probability)
在额定灌装能力条件下, 产品灌装量的合格百分比。
- 2.10 计量单位 (computation unit)
灌装机的计量单位为: 升 (L) 或毫升 (mL); 千克 (kg) 或克 (g)。

3 概述

液态物料定量灌装机广泛应用于化工、医药、食品等行业的定量盛装环节。其工作原理分别根据自抽正压 (或负压) 形式定容或称重的方法确定灌装量。它可分为定容式和定重式两大类型, 其结构分为直立式、旋转式等。

4 计量性能要求

4.1 定容式灌装机

定容式灌装机的最大允许误差为 $\pm 1\%$, $\pm 2\%$, $\pm 3\%$, $\pm 5\%$ 。

4.2 定重式灌装机

定重式灌装机的最大允许误差为 $\pm 0.2\%$ ， $\pm 0.5\%$ ， $\pm 1\%$ ， $\pm 2\%$ ， $\pm 3\%$ ， $\pm 5\%$ 。

5 通用技术要求

5.1 外观要求

灌装机不应有流漆、灼伤、裂纹及砂眼等影响计量性能的外观缺陷。

5.2 灌装能力

灌装机的灌装能力应符合灌装机的额定灌装能力。

5.3 灌装量合格率

灌装机在额定灌装能力的条件下灌装量合格率应为100%。

5.4 标识

灌装机应有铭牌。铭牌上应标注产品名称、型号、灌装量、编号、计量单位、灌装准确度、额定灌装能力、制造时间和制造厂。根据需要也可明确灌装物料的品种。

6 计量器具控制

灌装机计量器具控制包括首次检定、后续检定以及使用中检验。

6.1 检定条件

6.1.1 灌装机的检定应在灌装机开机条件下进行。

6.1.2 检定环境温度为 $(5\sim 40)^{\circ}\text{C}$ ，一次检定过程中检定介质的温差应 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.3 灌装机必须用实际灌装物作为介质进行检定。

6.1.4 检定设备

检定设备必须经检定合格且在检定周期内。所选用的标准器的准确度应满足被检灌装机最大允许误差的1/3。灌装机的检定设备见表1。

表1 检定设备

检定设备	仪器名称	测量范围	技术要求
主要设备	称重装置	$(0.1\sim 60)\text{ kg}$	Ⅲ
	标准量器组	$5\text{ mL}\sim 50\text{ L}$	二等
	密度测量装置	$(0.600\sim 2.000)\text{ g/cm}^3$	$\pm 0.000\ 5\text{ g/cm}^3$
	温度计	$(0\sim 30)^{\circ}\text{C}$	分度值 0.5°C
辅助设备	秒表	/	分辨率 0.1 s
	计算机及附件		

6.2 检定项目

检定项目见表 2。

表 2

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观	+	—	—
灌装能力	+	+	—
灌装量	+	+	+
灌装量合格率	+	+	+

注：“+”表示应检项目；“—”表示可不检项目。

6.3 检定方法

6.3.1 外观检查

灌装机外观用目测检查，其结果应符合第 5.1 条的有关规定。

6.3.2 灌装能力检查

a) 灌装机开机后，检查灌装机输送动作是否协调。

b) 灌装机运转连续 3 min 以上，其实际灌装能力应符合额定灌装能力的要求。

6.3.3 灌装机容量检定

6.3.3.1 定容式灌装机的检定

a) 容量比较法

1) 根据灌装机的灌装量选用相应的量出式标准量器，注满清洁水后倒掉并使量器倒置 30 s。

2) 从灌装线取下三倍于灌装头的盛装容器清洗后干燥并逐个编号。

3) 将清洁水冲至标准量器的标称刻线处，使液面的下缘与刻线上缘相切；并记录此时的液体温度 t_B 。

4) 将已调整好液面的标准量器内的清洁水倒入盛装容器中，等待 30 s 后在盛装容器内液面最低点处刻线标记；同时测量标准量器内液体的温度 t_R 。

5) 根据灌装机灌装量的允许误差选用分度吸量管分别在盛装容器内添加（或取出）清洁水，标定出最大允许误差和最小允许误差，并做标记线（允许误差线）。

6) 将标定完毕的盛装容器按照编号依次放回到灌装线上进行灌装。

7) 灌装完毕后，观察盛装容器内的液体是否在允差线内，同时记录此时的液体温度 t_X ； t_X 与 t_R 的温差不应超过 5℃。

8) 此时盛装容器的液面若不在允许误差线内，根据盛装容器的编号判断出相应的灌装头其灌装量不合格，应调整灌装头的调节装置后，再次进行检定。同时记录灌装机的合格总件数 N 。

注：本方法为仲裁检定方法。若灌装机的灌装头大于 10 个，也可采用附录 A “采用容量比较法检定灌装机（方法二）”进行，检定结果等效。

b) 称重法

1) 根据灌装机的灌装量选用相应的称重装置。

2) 在灌装机的生产线上,将相当于灌装头的三倍编号标识依次贴在盛装容器上。记录此时液体的温度 t_1 。

3) 在装箱前取下带有编号标识的盛装容器,依次分别进行称量,记录称量数据 m_{is} 。

4) 测量此时液体的温度 t_2 并与 t_1 比较,其温差不得超过 5°C 。

5) 依次倒掉带有编号标识的盛装容器内的液体,空干 15 s 后分别进行称量,记录称量数据 m_{ik} 。

6) 液体密度测量

将盛装容器内的液体倒入密度测量装置中,进行密度测量,重复测量三次并记录,取其平均值 ρ 作为液体密度。

6.3.3.2 定重式灌装机的检定

(1) 根据灌装机的灌装量选用相应的数字指示秤。

(2) 在灌装机的生产线上,将相当于灌装头的三倍编号标识依次贴在盛装容器上。

(3) 在装箱前取下带有编号标识的盛装容器,依次分别进行称量,记录称量数据 m_{is} 。

(4) 将盛装容器内的物料倒出,对空盛装容器依次分别称量,并记录称量数据 m_{ik} 。

6.3.4 数据处理

6.3.4.1 定容式灌装机容量计算

a) 盛装容器的容量计算

$$(V_{20})_R = V_B [1 + \beta_B(t_B - 20) + \beta_R(20 - t_R) + \beta_w(t_R - t_B)] \quad (1)$$

式中: $(V_{20})_R$ ——盛装容器 20°C 时的容量, mL;

V_B ——标准量器的标称容量, mL;

t_B ——标准量器内的温度, $^\circ\text{C}$;

β_B ——标准量器的体胀系数, $9.9 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$;

β_R ——盛装容器的体胀系数, $4.5 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$;

t_R ——盛装容器内的温度, $^\circ\text{C}$;

β_w ——水的体胀系数, $1.2 \times 10^{-3}/^\circ\text{C}$ 。

若标准量器内的温度与盛装容器内的温度差不超过 10°C , 盛装容器的容量确定可不进行计算, 根据液面位置直接确定容量, 并进行划线标记。

b) 采用称重法检定灌装机的容量计算

1) 灌装量的确定

$$V_i = \frac{m_i}{\bar{\rho}} [1 + \beta(20 - t)] \quad (2)$$

$$\bar{\rho} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3}{3} \quad (3)$$

式中: V_i ——第 i 个盛装容器内的液体实际容量, mL;

m_i ——第 i 个盛装容器内的液体质量, g;

$\bar{\rho}$ ——液体平均密度, g/cm^3 ;

ρ_1, ρ_2, ρ_3 ——三次测量液体的密度值, g/cm^3 ;

β ——灌装机的体胀系数, $(/^\circ\text{C})$;

t ——检定时液体的温度, $^\circ\text{C}$ 。

2) 灌装量相对误差计算

$$E = \frac{V - V_i}{V_i} \times 100\% \quad (4)$$

式中: E ——灌装量相对误差;

V_i ——第 i 个盛装容器内的液体实际容量, mL ;

V ——灌装量的标称值, mL 。

6.3.4.2 定重式灌装机灌装量的确定

a) 质量的确定

$$m_i = m_{is} - m_{ik} \quad (5)$$

式中: m_i ——第 i 个盛装容器内液体的实际质量, g ;

m_{is} ——第 i 个带有液体的盛装容器质量, g ;

m_{ik} ——第 i 个不带液体的盛装容器质量, g 。

b) 灌装质量的相对误差

$$E = \frac{m - m_i}{m_i} \times 100\% \quad (6)$$

式中: E ——灌装质量的相对误差;

m_i ——第 i 个盛装容器内的液体实际质量, g ;

m ——灌装质量的标称值, g 。

6.3.4.3 灌装量合格率

$$\eta = \frac{N}{N_z} \times 100\% \quad (7)$$

式中: η ——灌装量合格率;

N ——检定时灌装量合格总件数;

N_z ——检定时灌装总件数。

6.4 检定结果处理

灌装机经检定合格的, 发给检定证书; 检定不合格的, 发给检定结果通知书, 并注明不合格项。检定证书内页格式见附录 D。

6.5 检定周期

灌装机的检定周期为 1 年。

附录 A

采用容量比较法检定灌装机（方法二）

灌装机的检定采用此种容量比较法的操作步骤如下：

- （1）根据灌装机的灌装量选用相应的一只或两只标准玻璃量器，将灌装液体注入其刻线上方，然后全部排空 30 s 后，等待使用。
- （2）在灌装机的生产线上，将相当于灌装头的三倍编号标识依次贴在盛装容器上。
- （3）在灌装完毕后依次取下盛装容器，分别倒入标准玻璃量器内，观察液面位置，记录其是否在标准玻璃量器的上下允差刻线处。
- （4）若盛装容器内的液体倒入标准玻璃量器内，液面不在上下允差线之间，则应调整灌装机的调节装置后进行重新检定。

附录 B

定容式灌装机检定记录（供参考）

送检单位_____；规格型号_____；

仪器编号：_____；仪器制造单位_____；

检定依据_____；使用标准装置：_____；

检定环境条件：室温：_____℃；介质温度_____℃；

1. 外观检查_____；

2. 灌装能力_____；

3. 灌装量记录：

灌装头 序号	1#		2#		3#		4#		5#		6#	
mL 次数	灌装量	标准 读数	灌装量	标准 读数	灌装量	标准 读数	灌装量	标准 读数	灌装量	标准 读数	灌装量	标准 读数
1												
2												
3												
ρ												
E												
η												

4. 检定结果：

(1) 灌装合格率：

(2) 灌装机的最大允许误差：

出具检定证书编号：_____；检定日期_____年_____月_____日

检定员_____；核验员_____；有效期至_____年_____月_____日

附录 C

定重式灌装机检定记录 (供参考)

送检单位 _____; 规格型号 _____;

仪器编号: _____; 仪器制造单位 _____;

检定依据 _____; 使用标准装置: _____;

检定环境条件: 室温: _____ °C; 介质温度 _____ °C;

1. 外观检查 _____; 2. 灌装能力 _____;

3. 质量记录

编号	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
备注						

4. 密度测量记录

序 号	标称容量 (mL)	质量值 (g)	密度值 (g/dm ³)	备 注

5. 检定结果

(1) 灌装量合格率:

(2) 灌装机的最大允许误差:

出具检定证书编号: _____; 检定日期_____年_____月_____日

检定员_____; 核验员_____; 有效期至_____年_____月_____日

附录 D

检定证书内页格式（供参考）

证书编号

检定结果

- | | |
|---------------|--------|
| 1. 外观: | |
| 2. 灌装量标称值: | mL (g) |
| 3. 灌装机最大允许误差: | % |
| 4. 灌装能力: | % |
| 5. 灌装量合格率: | % |
| 6. 检定介质: | |
-

中华人民共和国
国家计量检定规程

液态物料定量灌装机

JJG 687—2008

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码 100013

电话 (010)64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

880 mm×1230 mm 16开本 印张1 字数14千字

2009年2月第1版 2009年2月第1次印刷

印数1—2 000

统一书号 155026—2393 定价: 24.00元