



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 687—202×

液态物料定量灌装机

Quantitative Filling Machine for Liquid Material

(征求意见稿)

20××-xx-xx 发布

xxxx-xx-xx 实施

国家市场监督管理总局 发布

液态物料定量灌装机检定规程
Quantitative Filling Machine
for Liquid Material

JJG 687-202X
代替 JJG 687-2008

本规程经国家市场监督管理总局 xxxx 年 xx 月 xx 日批准，并自 xxxx 年 xx 月 xx 日起实施。

归口单位：全国容量计量技术委员会

主要起草单位：*****

参加起草单位：*****

本规程委托全国容量计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

***** (*****)

***** (*****)

***** (*****)

参加起草人：

***** (*****)

***** (*****)

***** (*****)

***** (*****)

目 录

引言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语和计量单位.....	(1)
3.1 术语.....	(1)
3.2 计量单位.....	(2)
4 概述.....	(2)
4.1 结构.....	(2)
4.2 用途.....	(2)
4.3 测量原理.....	(2)
5 计量性能要求.....	(2)
6 通用技术要求.....	(2)
6.1 外观要求.....	(2)
6.2 灌装能力.....	(2)
6.3 灌装量合格率.....	(2)
6.4 铭牌标识.....	(2)
7 计量器具控制.....	(2)
7.1 检定条件.....	(3)
7.2 检定项目.....	(3)
7.3 检定方法.....	(3)
7.4 数据处理.....	(4)
7.5 检定结果处理.....	(7)
7.6 检定周期.....	(7)
附录 A 定容式液态物料定量灌装机原始记录.....	(8)
附录 B 定重式液态物料定量灌装机原始记录.....	(9)
附录 C 检定证书/检定结果通知书内页格式.....	(10)

引言

本规程是以 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》为基础性规范进行制定。

本规程是结合我国液态物料定量灌装机的最新行业发展状况和实际需求,对 JJG687-2008《液态物料定量灌装机》进行了修订。格式上按照 JJF1002-2010《国家计量检定规程编写规则》进行编写,本规程与 JJG687-2008 相比,除了编辑性修改外,主要技术变化如下:

- 增加了引言部分;
- 增加了引用文件;
- 增加了术语和计量单位;
- 增加完善了通用技术要求;
- 增加完善了计量器具控制;
- 修改完善了检定方法,明确规程正文中“容量比较法”的测量过程,删除原规程附录中“容量比较法(二)”的表述,符合行业计量的实际情况;
- 修改了检定记录格式;

本规程历次版本发布情况为:

- JJG 687-2008 液态物料定量灌装机检定规程
- JJG 687-1990 液态物料定量灌装机检定规程

液态物料定量灌装机检定规程

1 范围

本规程适用于新制造、使用中和修理后的液态物料定量灌装机（以下简称灌装机）的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJF 1009 容量计量术语及定义

JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

QB/T 2754 定容式液体定量灌装机

QB/T 2747 不含气液体负压灌装机

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

3 术语与计量单位

3.1 术语

以下术语和定义适用于本规程。

3.1.1 定容式灌装机 capacity quota filling machine

以容量为计量单位进行定量灌装的灌装机。

3.1.2 定重式灌装机 mass quota filling machine

以质量为计量单位进行定量灌装的灌装机。

3.1.3 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。

3.1.4 旋转式灌装机 rotation filling machine

灌装头随着机器旋转进行灌装工作的灌装机。

3.1.5 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。

3.1.6 自抽正压(或负压) pressure abjustment

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。

3.1.7 灌装能力 filling capacity

灌装机在单位时间内所能达到的灌装数量。

3.1.8 生产能力 production capacity

灌装机稳定运行时，单位时间内完成灌装产品的数量。

3.1.9 灌装量合格率 qualified probability

在生产能力条件下，产品灌装量的合格百分比。

3.2 计量单位

容量单位：升，符号 L；毫升，符号 mL。

质量单位：千克，符号 kg；克，符号 g。

温度单位：摄氏度，符号℃。

时间单位：分钟，符号 min；小时，符号 h。

4 概述

灌装机主要应用于化工、医药、食品等行业的液态物料定量盛装环节。灌装机根据自抽正压(或负压)的形式确定灌装量，依据定量方式可分为定容式和定重式两大类型，依据外观结构可分为直立式、旋转式等型式。

5 计量性能要求

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

6 通用技术要求

6.1 外观要求

灌装机不应有流漆、灼伤、裂纹、砂眼等影响计量性能的外观缺陷。

6.2 铭牌标识

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

6.3 灌装能力

灌装机的灌装能力应符合灌装机的生产能力。

6.4 灌装量合格率

灌装机在生产能力条件下的灌装量合格率应为 100%。

7 计量器具控制

计量器具控制包括：首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 灌装机的检定应在灌装机运转正常的条件下进行。

7.1.2 检定环境温度为(5~40)℃，定容式灌装机一次检定过程中介质的温度变化应不超过 5℃。

7.1.3 灌装机必须用实际灌装物作为介质进行检定。

7.1.4 检定设备

检定设备必须经检定或校准确认，其结果应符合表 1 的要求，且在溯源周期内方可使用。所选用标准器的准确度应不大于被检灌装机最大允许误差的 1/3。检定设备及主要技术参数见表 1。

表 1 检定设备一览表

检定设备	设备名称	测量范围	技术要求
主要设备	非自动衡器	(0~60) kg	Ⅲ级
	标准量器组	5mL~50L	二等
	密度测量装置	(0.600~2.000)g/cm ³	±0.0005g/cm ³
辅助设备	温度计	(0~50)℃	最小分度值不大于 0.2℃
	电子秒表	(0~3600) s	分度值不大于 0.1s

7.2 检定项目

检定项目见表 2

表 2 检定项目表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观及铭牌标识	+	-	-
灌装能力	+	+	-
灌装量	+	+	+
灌装量合格率	+	+	+
注：“+”表示应检定项目；“-”表示可不检项目。			

7.3 检定方法

7.3.1 外观及铭牌标识检查

灌装机经外观及铭牌标识检查，其结果应分别符合第 6.1、6.2 条的规定。

7.3.2 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一致。
- b) 灌装机连续运转正常，其实际灌装能力应符合生产能力的要求。

7.3.3 灌装机容量检定

7.3.3.1 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，将灌装液体注满标准量器，全部排空并倒置 30s 后等待留用。
- 2) 将 3 倍于灌装头数量的盛装容器清洗后进行干燥处理，并逐个编号。
- 3) 依次在盛装容器上粘贴编号标识。
- 4) 将已标记编号的盛装容器依次放入生产线进行灌装。
- 5) 灌装完毕后依次取下盛装容器，测量并记录灌装液体温度 t_R 。
- 6) 依次将盛装容器内的液体倒入标准量器内，观察液面位置，测量并记录其容量值和液体温度 t_B 。
- 7) t_R 和 t_B 的温度变化应不超过 5°C ，如超出应重新进行检定。

b) 称重法

- 1) 根据灌装机的灌装量选用相应的称重装置。
- 2) 依次在 3 倍于灌装头数量的盛装容器上粘贴编号标识。
- 3) 依次对盛装容器进行称量，记录称量数据 m_{ik} 。
- 4) 灌装后取下盛装容器依次进行称量，记录称量数据 m_{is} 。
- 5) 测量并记录此时盛装容器内的液体温度 t_R ；
- 6) 使用密度测量装置进行密度测量，重复测量 3 次并记录，取其平均值作为液体密度 $\bar{\rho}$ 。

7.3.3.2 定重式灌装机的检定

- 1) 根据灌装机的灌装量选用相应的称重装置。
- 2) 依次在 3 倍于灌装头数量的盛装容器上粘贴编号标识。
- 3) 依次对盛装容器进行称量，记录称量数据 m_{ik} 。
- 4) 灌装后取下盛装容器依次进行称量，记录称量数据 m_{is} 。

7.4 数据处理

7.4.1 定容式灌装机的容量计算

a) 容量比较法

20℃容积值按式（1）计算：

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

式中：

V_{20} ——盛装容器在 20℃ 下的容量值，mL 或 L；

V_B ——标准量器在 20℃ 下的标称容量值，mL 或 L；

t_R 、 t_B ——分别为检定介质在盛装容器和标准量器内的温度，℃；

β_W ——检定介质的体胀系数，℃⁻¹，若检定介质为水，则 $\beta_W = 1.2 \times 10^{-3} \text{℃}^{-1}$ ；

β_R 、 β_B ——分别为盛装容器和标准量器的体胀系数，℃⁻¹；

其中： β_R 、 β_B 体胀系数可查询表 3。

若检定过程中检定介质的温度变化不超过 5℃，盛装容器的容量可不进行温度修正计算，直接采用标准量器测得的容量值。

表 3 体胀系数表

材质	体胀系数
碳素钢、合金钢	$33 \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$
不锈钢	$50 \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$
玻璃纤维	$(2.9 \sim 5) \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$
碳纤维	$0.7 \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$
钠钙玻璃	$25 \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$
硼硅玻璃	$10 \times 10^{-6} \text{℃}^{-1}$

b) 称重法

1) 盛装容器内的液体质量按式（2）计算：

$$m_i = m_{is} - m_{ik} \quad (2)$$

式中： m_i ——第 i 个盛装容器内的液体质量，g 或 kg；

m_{is} ——第 i 个装有液体的盛装容器质量，g 或 kg；

m_{ik} ——第 i 个未装液体的盛装容器质量，g 或 kg。

2) 盛装容器内的液体容量按式 (3) 计算:

$$V_i = \frac{m_i}{\rho} [1 + \beta(20 - t_R)] \quad (3)$$

$$\bar{\rho} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3}{3} \quad (4)$$

式中: V_i ——第 i 个盛装容器内的液体在 20℃ 下的容量值, mL 或 L;

m_i ——第 i 个盛装容器内的液体质量, g 或 kg;

$\bar{\rho}$ ——液体平均密度, g/cm³ 或 kg/m³;

ρ_1 、 ρ_2 、 ρ_3 ——分别为 3 次测量的液体密度值, g/cm³ 或 kg/m³;

β ——灌装机的体胀系数, °C⁻¹;

t_R ——检定时液体温度, °C。

c) 灌装量相对误差按式 (5) 计算:

$$E = \frac{V - V_i}{V_i} \times 100\% \quad (5)$$

式中: E ——灌装量相对误差, %;

V ——灌装量的标称值, mL 或 L;

V_i ——第 i 个盛装容器内的实际容量值, mL 或 L。

7.4.2 定重式灌装机灌装量的计算

1) 质量按式 (6) 计算:

$$m_i = m_{is} - m_{ik} \quad (6)$$

式中: m_i ——第 i 个盛装容器内的液体质量, g 或 kg;

m_{is} ——第 i 个装有液体的盛装容器质量, g 或 kg;

m_{ik} ——第 i 个未装液体的盛装容器质量, g 或 kg。

2) 灌装量相对误差按式 (7) 计算:

$$E = \frac{m - m_i}{m_i} \times 100\% \quad (7)$$

式中： E ——灌装量相对误差， %；

m_i ——第 i 个盛装容器内的液体质量， g 或 kg；

m ——灌装量的标称值， g 或 kg。

7.4.3 灌装量合格率按式（8）计算：

$$\eta = \frac{N}{N_z} \times 100\% \quad (8)$$

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。

7.5 检定结果处理

检定合格的灌装机发给检定证书；检定不合格的灌装机发给检定结果通知书，并注明不合格项目和内容。检定证书内页格式见附录 C。

7.6 检定周期

建议检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

定容式液态物料定量灌装机检定记录 第 页 共 页

委托单位名称_____ 地址_____

器具名称_____ 制造单位_____

规格型号_____ 出厂编号_____ 检定介质_____

标称值_____ 最大允许误差_____ 头数_____ 检定日期_____

检测地点：实验室 客户地点 _____ 证书编号_____

首次检定 后续检定 标准量器内液体温度_____ °C 盛装容器内液体温度_____ °C

环境温度_____ °C 湿度_____ %RH 其它_____ 依据 JJG687-202X 《液态物料定量灌装机》

计量标准	名称	测量范围	准确度等级/最大允许误差/不确定度	标准证书编号	有效期至
主要计量器具					

1、外观及铭牌标识：_____ 2、灌装能力：_____

3、灌装量记录：

序号	1#		2#		3#		4#		5#		6#	
次数 <input type="checkbox"/> mL <input type="checkbox"/> L	灌装量	标准读数										
1												
2												
3												
E (%)												
η (%)												

4、检定结果

(1) 灌装量合格率：_____ (2) 灌装机示值误差：_____

检定结论：合格 不合格 _____ 有效期_____

检定员_____ 核验员_____

附录 B

定重式液态物料定量灌装机检定记录 第 页 共 页

委托单位名称_____ 地址_____

器具名称_____ 制造单位_____

规格型号_____ 出厂编号_____ 检定介质_____

首次检定 后续检定 标称值_____ 最大允许误差_____ 头数_____ 检定日期_____

检测地点: 实验室_____ 客户地点_____ 证书编号_____

环境温度_____ °C 湿度_____ %RH 其它_____ 依据 JJG687-202X 《液态物料定量灌装机》

计量标准	名称	测量范围	准确度等级/最大允许误差/不确定度	标准证书编号	有效期至
主要计量器具					

1、外观及铭牌标识检查: _____ 2、灌装能力: _____

3、灌装量记录:

编号	毛重 m_{is} □(g) □(kg)	皮重 m_{ik} □(g) □(kg)	净重 m_i □(g) □(kg)	误差 □(g) □(kg)	相对误差(%)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

4、密度测量记录

序号	标称容量 □(mL) □(L)	质量值 □(g) □(kg)	密度值 □(g/cm ³) □(kg/m ³)	备注
1				
2				
3				

5、检定结果

(1) 灌装量合格率: _____ (2) 灌装机示值误差: _____

检定结论: 合格 不合格 _____ 有效期 _____

检定员 _____ 核验员 _____

