



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 133—2005

汽车油罐车容量

Tank Cars Capacity

2005 - 09 - 05 发布

2006 - 03 - 05 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

汽车油罐车容量检定规程

Verification Regulation of

Tank Cars Capacity

JJG 133—2005
代替 JJG 133—1987

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2005 年 9 月 5 日批准，并自 2006 年 3 月 5 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： 河南省计量测试研究所

中国计量科学研究院

黑龙江省计量科学研究所

参加起草单位： 河南省特种设备安全检测研究所

云南省计量测试技术研究院

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：

孔庆彦 （河南省计量测试研究所）

刘子勇 （中国计量科学研究院）

颜一凡 （黑龙江省计量科学研究所）

参加起草人：

崔耀华 （河南省计量测试研究所）

安 生 （河南省计量测试研究所）

孔 鹏 （河南省特种设备安全检测研究所）

邓 建 （云南省计量测试技术研究院）

张 珑 （中国计量科学研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(1)
5 计量性能要求	(1)
6 通用技术要求	(1)
6.1 油罐强度	(1)
6.2 油罐与车架的连接	(1)
6.3 通气阀	(2)
6.4 进油口及阀门	(2)
6.5 油罐内部	(2)
6.6 安全要求	(2)
7 计量器具控制	(2)
7.1 检定条件	(2)
7.2 检定项目和检定方法	(3)
7.3 检定结果处理	(5)
7.4 检定周期	(5)
附录 A 流量计法对油罐容量的检定	(6)
附录 B 检定证书内页格式	(8)
附录 C 容量表参考格式	(9)
附录 D 汽车油罐车容量检定记录	(10)
附录 E 常用系数	(11)

汽车油罐车容量检定规程

1 范围

本规程适用于装运轻质燃油汽车罐车容量值的首次检定和后续检定。对于装载其他在测量温度下粘度不超过 $17\text{mPa}\cdot\text{s}$ 液体的汽车罐车可按此规程执行。

2 引用文献

国际建议 OIML R80 “Road and rail tankers” 汽车罐和铁路罐车
QC/T 653—2000 运油车、加油车技术条件
JJG 643—2003 标准表法流量标准装置
使用本规程时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语

3.1 标称容量

在正常工作条件下，标准温度时汽车油罐车所装载的液体体积量。

3.2 总容量

在正常工作条件下，标准温度时直到液体溢出时汽车油罐车的最大装载体积量。

3.3 计量口

为了对汽车油罐车液面高度进行测量，设在油罐顶部的开口。

3.4 检尺点

测量汽车油罐车液面上部空间高度（空高）的基准点。

4 概述

汽车油罐车（以下简称油罐）是装运轻质油的重要工具。经检定后的油罐可作为计量器具用于油品交接、贸易结算。

本规程中的油罐进油口位于油罐顶部，并取其作计量口，排放装置连接于油罐壳体最低部位。

5 计量性能要求

油罐容量检定的扩展不确定度不大于 0.25% ($k=2$)。

6 通用技术要求

6.1 油罐强度

油罐应有足够的强度保证油罐在最大装载容量条件下不发生明显变形。

6.2 油罐与车架的连接

油罐与车架连接应牢固可靠，在检定周期内，油罐不得有任何方向的位移及形变。

6.3 通气阀

油罐的通气阀应性能可靠。

6.4 进油口及阀门

油罐进油口端面应平整，密封性好；油罐各阀门及连接件应灵活可靠，无渗漏。

6.5 油罐内部

油罐内表面应平滑，各挡板应固定牢靠，罐内应无污杂物。

6.6 安全要求

油罐应具备防止和消除静电起火的安全装置，油罐应配带灭火器。油罐两侧要有明显的“严禁烟火”或“小心易燃”字样，油罐后部要有易燃液体标志且符合有关规定。

7 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定和后续检定。

7.1 检定条件

7.1.1 检定用仪器设备见表 1。

表 1

		设备名称	测量范围	技术要求
容量 比较 法	主要 设备	标准金属量器	2000L、1000L、500L、200L、100 L、50L 等一 组	2.5×10^{-4}
		石油专用丁字尺	满足使用要求，1 把	分度值为 1mm
		测深钢卷尺	5 m 1 把	分度值为 1mm
	配套 设备	温度计	(0 ~ 50)℃ 2 支	分度值为 0.2℃
		秒表	1 块	分度值为 0.5s
		钢直尺	500mm 1 把	分度值为 1mm
流量 计法	选取适当口径的流量计和与流量计配套的供水系统、管道系统、换向器、记时器、频率计 等。流量计在定流量点使用时的重复性不低于 0.05%。			

流量计法的流体条件：

流体应是单相的稳定流，并充满管道。

流量计法的管路条件：

- ①流量计的前后直管段应满足同类型流量计直管段的要求。
- ②流量调节阀应安装在试验管路的下游。
- ③测温位置应在流量计的下游。
- ④在工作压力下，各部件连接处不应有泄漏现象。
- ⑤流量计和换向器的起停应准确可靠。

7.1.2 检定环境

7.1.2.1 检定应在室内或遮阳棚内进行，室内或遮阳棚内温度应在 (5 ~ 35)℃ 范围内。

7.1.2.2 检定介质应采用循环水，要保证在一次测量过程中水温变化不超过 2°C 。

7.1.2.3 标准量器放置在工作台上，其排水口高于油罐进油口，排水时不得有水溅出油罐。

7.1.2.4 检定场地应坚实平整。

7.2 检定项目和检定方法

首次检定与后续检定项目、方法相同。

7.2.1 外观检查：目测进行，其结果应符合第 6.1~6.6 的要求。

7.2.2 密封性试验

在检定过程中观察油罐各导管、阀门应无渗漏。

7.2.3 检尺点

规定油罐内液面空高检尺点位于进油口中心线上。

7.2.4 进油口外高值与进油口至罐底总高的测量

在油罐上部，罐筒与前后封头焊缝处分别确定为 A 、 B 两点， A 、 B 点分别在几何中心线上，如图 1 所示：

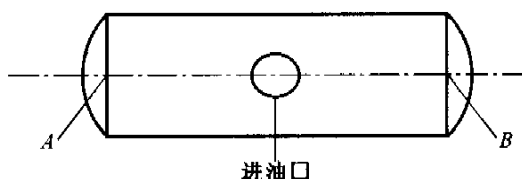


图 1

在紧贴进油口处，用钢直尺从罐体 AB 线起，测出与进油口上端面的距离，该距离即为进油口的外高值，并记录。

在紧贴进油口检尺点处，用测深钢卷尺测量进油口上端面至罐底总高的距离，该距离即为进油口至罐底总高，并记录。

7.2.5 容量值的检定

本规程采用容量比较法或流量计法（见附录 A）对油罐容量进行检定，仲裁检定以容量比较法为准。

7.2.5.1 按油罐标称容量，计算其 75% 的容量值，并记录。

7.2.5.2 标称容量 75% 容量值的检定

① 选用标准金属量器，按其使用要求，向油罐车注入标称容量 75% 的水。

② 在标称容量 75% 以内检定时，标准金属量器每注入一次水都要测量并记录其水温 t_{bk} 。

③ 在油罐内的水达到 75% 的标称容量时，等油罐内水温与壁温平衡后，测量并记录油罐内水温 t_{p} 。

④ 待油罐内水面平稳后，用专用丁字尺测量液面空高。空高测量应进行两次，两次读数差大于 1mm 时需重测，取算术平均值为该点容量对应的空高。

如果油罐车为双进油口应分别测量液面空高，并取其测量平均值为该点容量的空

高。

7.2.5.3 在标称容量 75% ~ 100% 范围内容量值的检定

①油罐标称容量在 10000L 以下 (含 10000L), 在标称容量为 75% ~ 100% 范围内检定点不得少于 10 个; 油罐标称容量在 10000L 以上检定点不得少于 12 个。

②在检定标称容量的 75% ~ 100% 范围内各检定点时, 每次容量测定都要及时测量标准金属量器内水温 t_{bi} 和油罐内水温 t_{gi} , 并记录。按 7.2.5.2 之④的要求测量空高值并记录。

③完成检定容量的 100% 的检定点后, 打开排油口阀门将水排出, 观察排油口成点滴状态, 3min 后关闭阀门。以上为第一遍检定。

7.2.5.4 空高值的计算

$$X_i = \frac{1}{2} (X_{i1} + X_{i2}) \quad (1)$$

式中: X_i ——两次读取空高值的平均值, mm;

X_{i1} ——第一次读取的空高值, mm;

X_{i2} ——第二次读取的空高值, mm;

i ——空高序号 ($i = 0, 1, 2, \dots$)。

7.2.5.5 第二遍的检定

与第一遍检定方法相同。第一遍检定与第二遍检定空高值之差不得大于 1mm, 否则重检。对于新制造和修理后的油罐应进行不少于两遍的容量值检定, 后续检定可以进行一次。

7.2.6 数据处理

7.2.6.1 在检定油罐 75% 的标称容量点时, 20℃ 时容积计算:

$$V_{b0} = \sum_{k=1}^n V_{bk} [1 + \beta_1 (t_{bk} - 20) + \beta_2 (20 - t_{g0}) + \beta_w (t_{g0} - t_{bk})] \quad (2)$$

式中: V_{bk} ——标准金属量器 20℃ 时的容量值, L;

β_1 ——标准金属量器的体胀系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

β_2 ——油罐的体胀系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

β_w ——水在 $t_{bk} \sim t_{g0}$ 范围内的体胀系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

t_{bk} ——标准金属量器内的水温, $^{\circ}\text{C}$;

t_{g0} ——标称容量 75% 时油罐内的水温, $^{\circ}\text{C}$;

n ——使用标准金属量器的次数。

7.2.6.2 在检定油罐 75% ~ 100% 的标称容量点时, 20℃ 时容积计算:

$$V_{gi} = V_{bi} [1 + \beta_1 (t_{bi} - 20) + \beta_2 (20 - t_{gi}) + \beta_w (t_{gi} - t_{bi})] \quad (3)$$

式中: V_{gi} ——在油罐标称容量的 75% ~ 100% 范围内注入油罐内的容积值, L;

V_{bi} ——标准金属量器 20℃ 时容量值, L;

t_{bi} ——标准金属量器内的水温, $^{\circ}\text{C}$;

t_{gi} ——油罐内的水温, $^{\circ}\text{C}$;

i ——标称容量的 75% ~ 100% 范围内测量次数 ($i = 1, 2, 3, \dots$)。

7.2.6.3 检定油罐标称容量 75% ~ 100% 时, 各检定点 20℃ 时容量值的计算:

$$V_{di} = V_{b0} + \sum_{i=0}^n V_{gi} \quad (4)$$

式中: V_{di} ——检定油罐标称容量 75% ~ 100% 时, 各检定点容量值, L。

当 $i = 0$ 时, $V_{gi} = 0$ 。

7.2.6.4 容量表的编制

容量表的编制采用分段线性内插法, 即在每两个相邻的检定点之间按线性处理, 给出相应的空高 (mm) 所对应的容量值 (L)。

7.3 检定结果处理

7.3.1 经检定符合本规程要求的汽车罐车发给检定证书和对应容量表, 并给予准用标记, 作为计量罐车使用。

7.3.2 经检定不符合本规程要求的汽车罐车, 发给检定结果通知书, 注明不合格项目, 并予明显标记, 不得作为计量罐车使用。

7.4 检定周期

首次检定与第一次后续检定间隔一般不超过 1 年; 之后的后续检定周期一般为 2 年。

附录 A

流量计法对油罐容量的检定

A.1 标称容量 75% 容量值的检定

A.1.1 流量计应与配套设备一起按附录 F 的要求进行组合检定。

A.1.2 将流量计通水并稳定在选定的流量计的频率值上，通水时间不少于 3min。

A.1.3 按油罐标称容量 75% 的容量值预置流量计的累计体积量 (L) 或脉冲数。

A.1.4 关闭油罐放油阀，切换换向器向油罐车内注水，并读取流量计的水温 t_B ；当换向器换出后，测量油罐车内的水温 t_{g0} ，液面稳定后，按 7.2.5.2 之④要求读取并记录空高值。

A.2 在标称容量 75% ~ 100% 范围内容量值的检定

A.2.1 油罐标称容量在 10000L 以下 (含 10000L)，在标称容量为 75% ~ 100% 范围内检定点不得少于 10 个；油罐标称容量在 10000L 以上检定点不得少于 12 个。

A.2.2 在检定标称容量的 75% ~ 100% 范围内各检定点时，每次容量测定，要及时测出流量计处的水温 t_{B_i} 和油罐内水温 t_{g_i} ，并记录。按 7.2.5.2 之④的要求测量空高值并记录。

A.2.3 完成检定容量的 100% 的检定点后，打开排油口阀门将水排出，观察排油口成点滴状态，3min 后关闭阀门。以上为第一遍检定。

A.2.4 空高值的计算

$$X_i = \frac{1}{2} (X_{i1} + X_{i2}) \quad (\text{A.1})$$

式中： X_i ——两次读取空高值的平均值，mm；

X_{i1} ——第一次读取的空高值，mm；

X_{i2} ——第二次读取的空高值，mm；

i ——空高序号 ($i = 0, 1, 2, \dots$)。

A.2.5 第二遍的检定

与第一遍检定方法相同。第一遍检定与第二遍检定空高值之差不得大于 1mm，否则重检。对于新制造和修理后的油罐应进行不少于两遍的容量值检定，后续检定可以进行一次。

A.3 数据处理

A.3.1 在检定油罐 75% 的标称容量点时，20℃ 时容积计算：

$$V_{b0} = V_B [1 + \beta_2 (20 - t_{g0}) + \beta_w (t_{g0} - t_B)] \quad (\text{A.2})$$

式中： V_B ——流量计显示体积值，L；

β_2 ——油罐的体胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

t_{g0} ——标称容量 75% 时油罐内的水温， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_B ——流量计处的水温， $^{\circ}\text{C}$ ；

β_w ——水在 $t_{bk} \sim t_{g0}$ 范围内的体胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

A.3.2 在检定油罐 75% ~ 100% 的标称容量点时，20℃ 时容积计算：

$$V_{gi} = V_{Bi} [1 + \beta_2(20 - t_{gi}) + \beta_w(t_{gi} - t_{Bi})] \quad (\text{A.3})$$

式中： V_{Bi} ——流量计显示体积值，L；

t_{Bi} ——流量计处的水温，℃；

t_{gi} ——油罐内的水温，℃；

i ——标称容量的 75% ~ 100% 范围内测量次数 ($i = 1, 2, 3, \dots$)。

A.3.3 检定油罐标称容量 75% ~ 100% 时，各检定点 20℃ 时容量值的计算：

$$V_{di} = V_{b0} + \sum_{i=0}^n V_{gi} \quad (\text{A.4})$$

式中： V_{di} ——检定油罐标称容量 75% ~ 100% 时，各检定点容量值，L。

当 $i = 0$ 时， $V_{gi} = 0$

A.3.4 容量表的编制同 7.2.6.4。

A.4 流量计检定/校准

A.4.1 检定/校准条件

A.4.1.1 流量计前后直管段应满足流量计的技术要求。

A.4.1.2 检定/校准流量计的流量标准装置，其测量不确定度应优于流量计的测量不确定度。

A.4.1.3 配套仪表应与流量计在使用条件下同时检定。

A.4.2 流量计的检定/校准

A.4.2.1 流量计的检定/校准点

定点使用的流量计，在每个使用流量点，检定/校准次数不少于 6 次。

A.4.2.2 检定/校准方法

按同类流量计的检定规程进行流量计的检定/校准。

A.4.2.3 流量计的检定/校准结果

流量计使用仪表系数时，应给出每个检定/校准点的仪表系数。

定点使用的流量计，不使用仪表系数时，应给出个检定/校准点的流量修正值。

A.4.3 流量计的相对测量不确定度

流量计的 A 类测量不确定度 u_1 计算：

$$s_i = \frac{\sigma_{Ki}}{K_i} \times 100 \quad (\text{A.5})$$

式中： s_i ——第 i 个检定点的 A 类相对测量不确定度；

σ_{Ki} ——第 i 个检定点的仪表系数标准偏差，1/L；

K_i ——第 i 个检定点的仪表系数平均值，1/L。

$$u_1 = (s_i)_{\max} \quad (\text{A.6})$$

A.4.4 流量计的校准间隔

要经常在线对流量计进行校准，流量计的校准间隔一般不超过三个月。

A.4.5 流量计安装示意图

示意图见图 A.1。

附录 B

检定证书内页格式

1. 油罐口外高为_____

2. 进油口至罐底总高_____

3. 使用条件：地面应坚实平整。

4. 使用时应在检尺点上使用专用丁字尺测量液面空高。

5. 使用时的容量值请按下式计算：

$$V = V_{\text{标}} [1 + \beta (T - 20)]$$

式中： $V_{\text{标}}$ ——容量表值，L；

β ——油罐的体胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

T ——使用时油罐内油温与气温的平均值， $^{\circ}\text{C}$ 。

6. 装油的安全高度由使用单位按相关规定确定。

7. 在检定周期内若发生罐体变形、位移或改变其内部结构、必须重新检定。

8. 再次检定时应携带上次检定证书和容量表。

附录 C

容量表参考格式

空高值/mm	容量值/L	空高值/mm	容量值/L

附录 D

汽车油罐车容量检定记录

No. _____

送检单位:		汽车牌号:							
油罐编号:		规格型号:		生产厂:					
序号	标称容量/L	标准器水温/℃	罐内水温/℃	环境温度/℃	空高值		平均值	处理值	标称容量的 75 %
					mm	mm			
									标称容量的 100 %
									进油口外高:
									mm
									进油口至罐底高度:
									mm
									备 注
检定员:		核验员:		检定日期:					

附录 E

常 用 系 数

体积膨胀系数：

碳钢一般取 $33 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ；

不锈钢一般取 $50 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ；

水在 $(0 \sim 30)^{\circ}\text{C}$ 范围内 $2 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ 。