



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 140—2008

铁路罐车容积

Railway Tankers Volume

2008-03-25 发布

2008-09-25 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

铁路罐车容积检定规程

Verification Regulation of
Railway Tankers Volume

JJG 140—2008
代替 JJG 140—1998

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2008 年 3 月 25 日批准，并自 2008 年 9 月 25 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：国家铁路罐车容积计量站

国家铁路罐车容积计量站西安分站

参加起草单位：国家铁路罐车容积计量站沈阳分站

国家铁路罐车容积计量站齐鲁分站

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：

傅青喜（国家铁路罐车容积计量站）

闫凤霞（国家铁路罐车容积计量站）

张雪亭（国家铁路罐车容积计量站西安分站）

参加起草人：

邵学君（国家铁路罐车容积计量站）

周宝珑（国家铁路罐车容积计量站）

赖荣杰（国家铁路罐车容积计量站沈阳分站）

阳 艳（国家铁路罐车容积计量站）

范 勇（国家铁路罐车容积计量站齐鲁分站）

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	(2)
6 通用技术要求	(2)
7 计量器具控制	(2)
7.1 总则	(2)
7.2 检定条件	(2)
7.3 检定项目和检定方法	(2)
7.4 检定结果的处理	(7)
7.5 检定周期	(7)
附录 A 铁路罐车主要车型基本参数一览表	(8)
附录 B 温度修正公式	(10)
附录 C 铁路罐车容积计算公式	(11)
附录 D 铁路罐车容积表号一览表	(14)
附录 E 铁路罐车准装高度范围确定方法	(15)
附录 F 标准金属量器检定铁路罐车	(16)
附录 G 流量计检定铁路罐车	(17)
附录 H 检定记录表	(18)
附录 J 检定证书(内页)格式	(23)
附录 K 检定结果通知书(内页)格式	(24)

铁路罐车容积检定规程

1 范围

本规程适用于装运液体产品的铁路罐车（不包括液化气体铁路罐车和粉状货物铁路罐车）的首次检定和后续检定。

2 引用文献

OIML R 80 Road and rail tankers

GB/T 5600—2006 铁道货车通用技术条件

JJF 1009—2006 容量计量术语及定义

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 标记容积 (nominal capacity)

在正常工作条件下，标准温度（20℃）时罐体容积标牌位置以下的容积。

3.2 罐体容积 (total capacity)

在正常工作条件下，标准温度（20℃）时罐体内表面顶部水平切面以下的容积。

3.3 载重 (loading capacity)

在正常工作条件下，铁路罐车允许装载的最大液体质量。

3.4 准装高度范围 (permissible loading height range)

在正常工作条件下，铁路罐车允许装载液体液位范围，是铁路罐车装载液体的技术依据。

3.5 容积表 (calibration table)

铁路罐车液位和对应容积值的数据表格。

3.6 容积表号 (calibration table number)

由罐体型号确定的容积表编号，每一个容积表号对应一个确定的容积表。

3.7 检定软件 (calibration software)

根据检定数据计算铁路罐车容积得出容积表的计算机程序。

4 概述

铁路罐车既是运输工具，也是工作计量器具。经检定后，铁路罐车可用于液体产品的贸易结算。

铁路罐车一般由罐体、底架、转向架、制动装置、车钩缓冲装置等组成。罐体由封头、筒体、人孔、安全装置等组成。封头采用碟形、椭圆形或球缺形；筒体采用圆柱体、锥体或其他形体。铁路罐车主要车型基本参数一览表见附录 A。

5 计量性能要求

在准装高度范围内，铁路罐车容积的扩展不确定度不大于0.4% ($k=2$)。

6 通用技术要求

- 6.1 铁路罐车设外梯、车顶走板和车顶栏杆；罐体内梯根据需要设置，内梯和罐体底部的联接采用活动联接。
- 6.2 人孔的内径应不小于 $\phi 450$ mm。
- 6.3 罐体的对接接头采用全焊透结构。
- 6.4 罐体不应出现十字焊缝。
- 6.5 封头应整体成形，其表面应无氧化皮、油污等杂物。
- 6.6 罐体应无裂纹。
- 6.7 罐体应无明显的局部变形或缺陷。

7 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定和后续检定。铁路罐车的检定方法有几何测量法（罐内测量法、罐外测量法）、容量比较法（用标准金属量器或流量计检定铁路罐车）。一般情况下，铁路罐车的检定采用几何测量法，容量比较法用于新型铁路罐车的容积测试和仲裁检定。

7.1 总则

- 7.1.1 新制造的铁路罐车必须进行首次检定；达到检定周期的铁路罐车必须进行后续检定。
- 7.1.2 在实施检定时，检定员应不少于3人，应做好安全防护，保证人身安全。

7.2 检定条件

7.2.1 检定环境

- 7.2.1.1 对于非新制造铁路罐车采用罐内测量法检定时，罐体必须经过洗罐作业，罐体内的有害气体浓度、含氧量等指标应符合安全要求后才能进入罐体内实施检定。
- 7.2.1.2 在室外采用罐外测量法检定时，应在风速不大于5.4m/s、无雪、无雨的天气下进行。
- 7.2.1.3 采用容量比较法检定时，实验室环境温度为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ ，检定中实验室环境温度与水温之差不应超过 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。铁路罐车应该停放在水平轨道上。

7.2.2 检定设备

检定设备见表1。表1中的设备必须经检定合格且在检定周期内使用，钢卷尺检定证书必须有以米为间隔的修正值，使用时必须修正。

7.3 检定项目和检定方法

检定项目为罐体的外观检查和容积检定。后续检定与首次检定的项目和方法相同。

表 1 检定设备表

	设备名称	测量范围	技术要求	备注	
几何测量法	主要设备	套管尺	(1 800~2 800)mm、 (1 850~3 500)mm	允许误差: $\pm[0.4+0.3(L-L_0)]$ mm L : 示值; L_0 : 测量下限; $L-L_0$: 取最接近的较大的整米数	
		钢卷尺	10 000mm、15 000mm	允许误差: I 级, $\pm(0.1+0.1L)$ mm L : 示值, 取最接近的较大的整米数	
		超声波测厚仪	(2~200)mm	允许误差: ± 0.1 mm	
		计算机 (含检定软件)	/	按附录 C 编写并验证	
		测深钢卷尺	5 000mm	允许误差: I 级, $\pm(0.1+0.1L)$ mm L : 示值, 取最接近的较大的整米数	
		激光测距仪	(50~60 000)mm	允许误差: ± 1.5 mm	选用
	配套设备	温度计	(-30~50)℃	允许误差: ± 0.2 ℃	
		钢直尺	150mm、500mm	允许误差: ± 0.15 mm	
		风速仪	(1~30)m/s	采样时间 ≥ 4 s	
	容量比较法	主要设备	标准金属量器	2 000L、1 000L、500L、 200L、100L、50L、 20L、10L、5L 等一组	二等
流量计			(16~80)m ³ /h	允许误差: $\pm 0.1\%$	
磁致伸缩液位计			3 800mm	允许误差: ± 1 mm	
测深钢卷尺			5 000mm	允许误差: I 级, $\pm(0.1+0.1L)$ mm L : 示值, 取最接近的较大的整米数	
配套设备		温度变送器	(0~100)℃	允许误差: ± 0.2 ℃	
		压力变送器	(0~1)MPa	0.1 级	
		温度计	(-30~50)℃	允许误差: ± 0.2 ℃	

7.3.1 外观检查

检查铁路罐车罐体的外观, 应符合 6.6~6.7 条的要求。

7.3.2 容积检定(几何测量法)

7.3.2.1 筒体为圆柱体时

1) 罐内测量法

(1) 测量竖直径

a) 在距封头和筒体对接焊缝中心 $\frac{1}{8}L_1$ (L_1 为筒体全长) 处、 $\frac{3}{8}L_1$ 处确定 4 个测量

截面 I、II、III、IV，如图 1 所示。

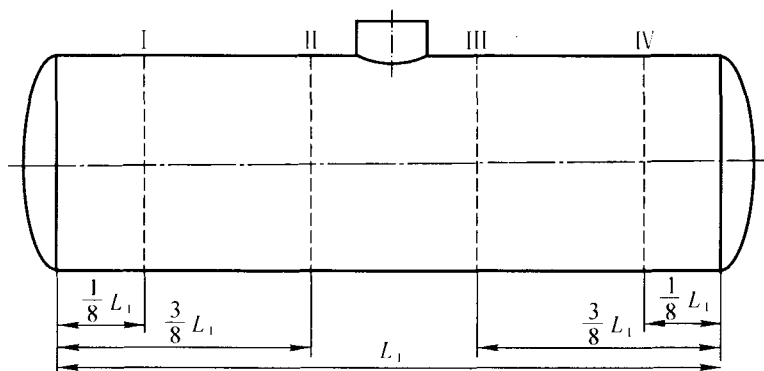


图 1 筒体为圆柱体时罐内测量法测量截面示意图

b) 在测量截面处，将套管尺的套管测头定位在测量截面的最低点固定不动，套管尺的刻度管测头沿筒体横截面圆周方向反复移动至最大值处，再沿筒体轴线方向反复移动至最小值时读数，该读数即为测量值。

c) 取 4 个测量值的平均值作为竖直径值。

(2) 测量横直径

a) 同 7.3.2.1 1) (1) a)。

b) 在测量截面处，将套管尺的套管测头定位在筒体横截面半径等高的侧壁上固定不动，套管尺刻度管测头沿测量截面圆周方向反复移动至最大值处，再沿筒体轴线方向反复移动至最小值时读数，该读数即为测量值。

c) 取 4 个测量值的平均值作为横直径值。

(3) 测量内总长

a) 确定封头中心（内）：取封头和筒体对接圆周上的对称两点，以该两点为圆心，超过封头半径的长度为半径画圆弧，两段圆弧交点的中心即为封头中心（内）。

b) 用钢卷尺或激光测距仪测量两封头中心间的距离，读取数据，该读数即为测量值。

c) 测量两次，两次读数相差不得超过 2mm。

d) 取两次测量值的平均值作为内总长值。

(4) 测量内总高

a) 测量位置为罐体人孔上的参照点、罐体底部的检尺点。

b) 用测深钢卷尺或激光测距仪测量参照点和检尺点间的距离，读取数据，该读数即为测量值。

c) 测量两次，两次读数相差不得超过 1mm。

d) 取两次测量值的平均值作为内总高值。

2) 罐外测量法

(1) 测量外周长

a) 在距封头和筒体对接焊缝中心 $\frac{1}{4}L_1$ 处确定 2 个测量截面 I、II，如图 2 所示。

b) 在测量截面处，将钢卷尺环绕罐体抖动尺带数次，使尺带围成的圆周与筒体轴

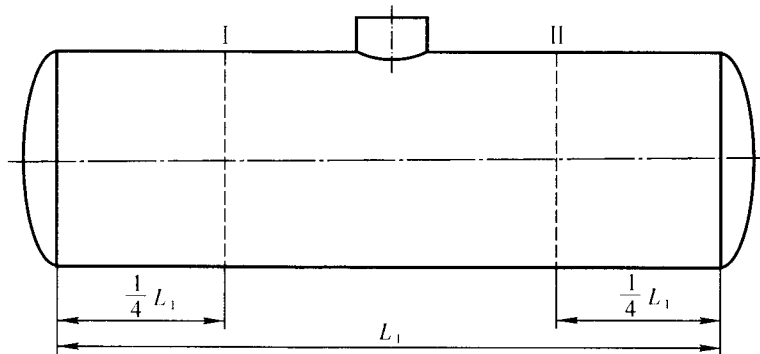


图2 筒体为圆柱体时罐外测量法测量截面示意图

线垂直并与罐体外表面平贴，然后读数。

c) 在每个测量截面处测量两次，两次读数相差不得超过 2mm，取最小值为测量值。

d) 取 2 个测量值的平均值作为外周长值。

(2) 测量外横直径

a) 同 7.3.2.1 2) (1) a)。

b) 在测量截面处，在罐体两侧吊线锤，使线绳所在平面与筒体轴线垂直。

c) 当线锤稳定后，钢卷尺零位对准一侧线绳，另一侧，钢卷尺上下反复移动至最小值时读数，该读数即为测量值。

d) 取 2 个测量值的平均值作为外横直径值。

(3) 测量外总长

a) 确定封头中心（外）：取封头和筒体对接圆周上的对称两点，以该两点为圆心，超过封头半径的长度为半径画圆弧，两段圆弧交点的中心即为封头中心（外）。

b) 通过封头中心吊线锤，使线绳与筒体轴线在同一铅垂面内，每个封头分别进行。

c) 将靠尺放在底架上，保持靠尺在两端定位时的方向、使用面相同。

d) 靠尺的边线对准线锤的顶点并与罐体的轴线垂直，当线锤稳定后，紧贴靠尺侧面在两侧梁上画线定位。

e) 用钢卷尺或激光测距仪测出两侧梁同侧画线之间的距离，该读数即为测量值。

f) 取 2 个测量值的平均值作为外总长值。

(4) 测量内总高

同 7.3.2.1 1) (4)。

(5) 测量壁厚

a) 筒体的上板、下板厚度测量位置同 7.3.2.1 2) (1) a)。

b) 在每个测量截面的两侧，分别用超声波测厚仪测量筒体的上板、下板厚度，上板、下板各测 4 点。

c) 分别取 4 点测量值的平均值作为筒体上板、下板厚度值。

d) 封头厚度测量位置为封头中心（外）。

e) 在封头中心（外），用超声波测厚仪测量封头厚度，两个封头各测 1 点。

f) 取 2 点测量值的平均值作为封头厚度值。

7.3.2.2 筒体为锥体时

(1) 测量竖直径

a) 在距封头和筒体对接焊缝中心 100mm（沿筒体斜底面）处、距筒体中间焊缝中心 350mm（沿筒体斜底面）处确定 4 个测量截面 I、II、III、IV，如图 3 所示。

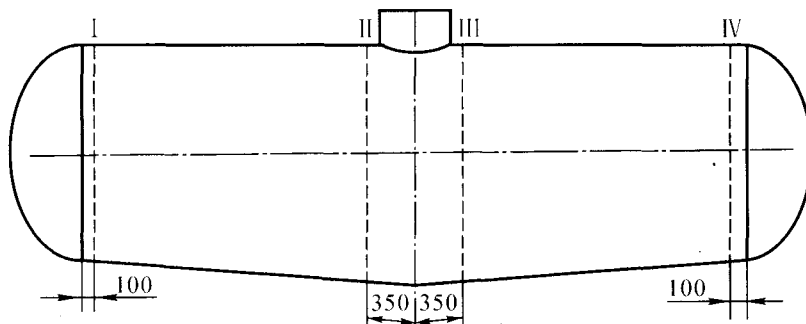


图 3 筒体为锥体时测量截面示意图

b) 同 7.3.2.1 1) (1) b)。

c) 取距封头和筒体对接焊缝中心 100mm（沿斜底面）处 2 个测量截面测量值的平均值、距筒体中间焊缝中心 350mm（沿斜底面）处 2 个测量截面测量值的平均值作为竖直径值（2 个）。

(2) 测量横直径

a) 同 7.3.2.2 (1) a)。

b) 同 7.3.2.1 1) (2) b)。

c) 取距封头和筒体对接焊缝中心 100mm（沿斜底面）处 2 个测量截面测量值的平均值、距筒体中间焊缝中心 350mm（沿斜底面）处 2 个测量截面测量值的平均值作为横直径值（2 个）。

(3) 测量内总长

同 7.3.2.1 1) (3)。

(4) 测量内总高

同 7.3.2.1 1) (4)。

7.3.2.3 将检定数据按“附录 H 检定记录表”做好记录。

7.3.2.4 对罐体内有加热管等附件的铁路罐车，按设计尺寸计算其体积，在确定容积表时应减去附件体积。

7.3.2.5 将所得到的值按附录 B“温度修正公式”进行修正，输入计算机（含铁路罐车检定软件，铁路罐车容积计算公式见附录 C），得到容积表号（铁路罐车容积表号一览表见附录 D），该表号即为铁路罐车的检定结果，根据附录 E“铁路罐车准装高度范围确定方法”确定铁路罐车准装高度范围。

7.3.3 用标准金属量器检定铁路罐车容积见附录 F。

7.3.4 用流量计检定铁路罐车容积见附录 G。

7.4 检定结果的处理

7.4.1 经检定合格的铁路罐车，发给检定证书，检定证书内页格式见附录 J。

7.4.2 经检定不合格的铁路罐车，发给检定结果通知书，并注明不合格项目，检定结果通知书内页格式见附录 K。

7.5 检定周期

7.5.1 酸碱类铁路罐车的检定周期为 4 年，其他类铁路罐车的检定周期为 5 年。

7.5.2 经过厂修、罐体大修、改造的铁路罐车，应进行后续检定。

铁路罐车主要车型基本参数一览表

序号	车辆型号	罐体型号	罐体内直径 D (mm)	罐体内总长 L (mm)	罐体上板厚 S_1 (mm)	罐体下板厚 S_2 (mm)	罐体过渡圆弧 内半径 r_0 (mm)	罐体球面圆弧 内半径 r (mm)	封头高 h (mm)	标记容积 (m^3)	载重 (t)	封头形式
1	G_{11}	G11B	2 200	10 280	8	10	150	3 500	345	34 (酸) 36 (碱)	63 (酸) 54 (碱)	碟形
2	G_{11J}	G11J	2 600	9 660	8	10	/	/	690	47.29	62.5	标准椭圆
3	G_{11S}	G11S	2 200	9 680	10	10	150	3 500	345	34	63	碟形
4	G_{12}, G_{50}	605	2 600	10 108	9	11	100	3 500	374	50	50	碟形
5	G_{12S}	G12S	2 800	9 560	8	10	200	3 500	470	54.3	50	碟形
6	G_{17}, G_{17K}, G_{17S}	662	2 800	10 390	8	10	200	3 500	470	60	57.53	碟形
7	G_{17B}	G17B	3 000	10 400	8	10	/	/	790	66.4	63	标准椭圆
8	G_{17K}, G_{60K}	662A	2 800	10 535	8	10	/	/	740	60	57	标准椭圆
9	G_{18}	G18	2 800	9 985	8	8	100	3 500	414	60	50	碟形
10	G_{60}, G_{60K}	662	2 800	10 390	8	10	200	3 500	470	60	53	碟形
11	G_{60LB}	TG	2 804	10 580	14	14	/	/	740	57.82	64.5	标准椭圆
12	G_{60XA}	G60X	2 800	10 390	10	10	/	/	740	54	60	标准椭圆
13	G_{70}	G70	3 000	10 680	8	10	/	/	790	69.7	62	标准椭圆
14	G_{70A}	G70A	3 000	10 330	8	10	/	/	790	67.7	60	标准椭圆
15	G_{70B}	TG	2 800~3 250	10 700	8	10	/	/	740	70.7	63	标准椭圆

表(续)

序号	车辆型号	罐体型号	罐体内直径 D (mm)	罐体内总长 L (mm)	罐体上板厚 S_1 (mm)	罐体下板厚 S_2 (mm)	封头过渡圆弧内半径 r (mm)	封头球面圆弧内半径 r (mm)	封头高 h (mm)	标记容积 (m^3)	载重 (t)	封头形式
16	G _{75K}	G75	3 000~3 100	11 030	8	10	/	/	540	75.6	62	1:3椭圆
17	GAL	GAL	2 300	10 400	16	18	/	/	575	40	60	标准椭圆
18	G _{C-J-60}	GC-J-60	2 600	10 400	12	12	/	/	700	50	60	标准椭圆
19	GF _A	GFA	2 600	10 546	23	23	/	/	650	51.7	62	标准椭圆
20	GHA ₇₀	GHA70	3 050~3 162	11 010	8	10	/	/	650	88.3	70	1:2.5椭圆
21	GJ ₇₀	GJ70	2 602~2 652	10 480	8	10	/	/	690	52.7	70	标准椭圆
22	GL	605	2 600	10 006	8	10	100	3 500	375	50	50	碟形
23	GL _A , GL _B	662, G12S, G18	2 800	10 200	8	10	200	3 500	470	58	58	碟形
24	GN ₇₀	GN70	3 000~3 100	11 220	8	10	/	/	790	73.7	70	标准椭圆
25	GQ ₇₀	GQ70	3 050~3 150	11 080	10	10	/	/	650	78.7	70	1:2.5椭圆
26	GS	662	2 800	10 390	8	10	100	3 500	470	60	54.6	碟形
27	GS ₇₀	GS70	2 200~2 250	10 480	10	10	/	/	590	38	70	标准椭圆

附录 B

温度修正公式

B.1 在检定铁路罐车时，当测量设备与罐体的材质不相同，应考虑温度的影响，对测量值按公式 (B.1) 进行修正：

$$x = x_i [1 + (\alpha_i - \alpha)(t - 20)] \quad (\text{B.1})$$

式中： x ——温度修正后的值，mm；

x_i ——测量值，mm；

α_i ——测量设备的线膨胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

α ——罐体的线膨胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

t ——罐壁温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

注：采用几何测量法时，罐壁温度取环境温度；采用比较法时，罐壁温度取工作介质的温度。

B.2 在非标准温度 (20°C) 下使用容积表时，应对容积值按公式 (B.2) 进行修正：

$$V = V_b [1 + \beta(t - 20)] \quad (\text{B.2})$$

式中： V ——温度修正后的容积，L；

V_b ——容积表的容积值，L；

β ——罐体的体膨胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

t ——罐壁温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

注：罐壁温度取铁路罐车所装液体产品的温度。

附录 C

铁路罐车容积计算公式

C.1 罐体容积

$$V = V_1 + V_2 - V_3 \quad (\text{C.1})$$

式中：V——罐体容积，L；

V_1 ——筒体容积，L；

V_2 ——封头容积，L；

V_3 ——缺圆圈体体积，L。

注：缺圆圈体为筒体上板和下板厚度差形成的部分圆柱体。

C.2 筒体容积

C.2.1 筒体为圆柱体结构（图 C.1）

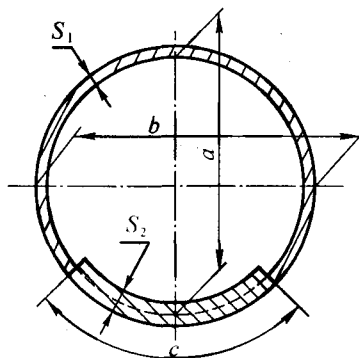


图 C.1 圆柱体结构示意图

$$V_1 = \frac{\pi}{4} abL_1 \quad (\text{C.2})$$

式中：a——筒体内竖直径，mm；

b——筒体内横直径，mm；

L_1 ——筒体长度，mm。

C.2.2 筒体为锥体结构（图 C.2）

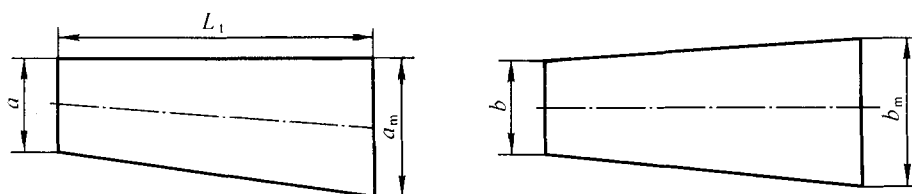


图 C.2 锥体结构示意图（筒体容积）

$$V_1 = 2 \frac{\pi L_1}{24} (2ab + ab_m + a_m b + 2a_m b_m) \quad (\text{C.3})$$

式中：a——筒体端部竖直径，mm；

- b ——筒体端部横直径, mm;
- a_m ——筒体中部竖直径, mm;
- b_m ——筒体中部横直径, mm;
- L_1 ——筒体(单边)长度, mm。

C.3 封头容积

C.3.1 碟形封头(图 C.3)

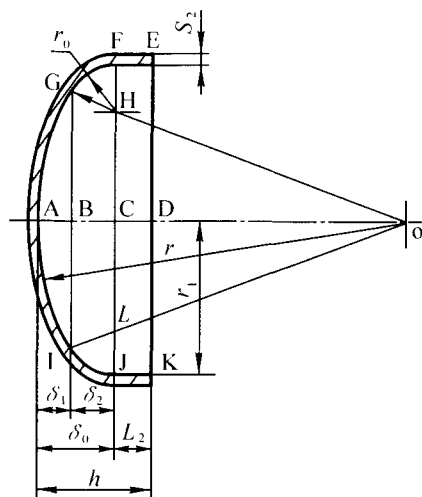


图 C.3 碟形封头示意图

碟形封头由圆柱体 FJKEF、回转体 GIJFG、球缺体 AIGA 三个部分组成。

a) 圆柱体 FJKEF 容积 V_{21}

$$V_{21} = \pi r_1^2 L_2$$

式中: r_1 ——圆柱体内半径, mm;

L_2 ——圆柱体长度, mm。

b) 球缺体 AIGA 容积 V_{22}

$$V_{22} = \pi \delta_1^2 \left(r - \frac{1}{3} \delta_1 \right)$$

式中: r ——球面圆弧内半径, mm;

δ_1 ——球缺体高度, mm。

c) 回转体 GIJFG 容积 V_{23}

$$V_{23} = \pi \left\{ \delta_2 \left[r_0^2 + (r_1 - r_0)(r_1 - r_0 + \sqrt{r_0^2 - \delta_2^2}) - \frac{1}{3} \delta_2^2 \right] + (r_1 - r_0) r_0^2 \arcsin \frac{\delta_2}{r_0} \right\}$$

式中: r_0 ——过渡圆弧内半径, mm;

δ_2 ——回转体高度, mm。

$$V_2 = 2(V_{21} + V_{22} + V_{23}) \tag{C.4}$$

C.3.2 椭圆封头(图 C.4)

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi r_1^2 \delta_0 \tag{C.5}$$

式中: r_1 ——椭圆长半径, mm;

δ_0 ——椭圆短半径, mm。

C.4 缺圆圈体体积

C.4.1 筒体为圆柱体结构

$$V_3 = (S_2 - S_1)CL_1 \quad (C.6)$$

式中： S_1 ——筒体上板厚度，mm；

S_2 ——筒体下板（封头）厚度，mm；

C ——筒体下板弧长，mm。

C.4.2 筒体为锥体结构（图 C.5）

$$V_3 = \frac{1}{2}(S_2 - S_1)(C_m + C) \sqrt{L_1^2 + (a_m - a)^2} \quad (C.7)$$

式中： C_m ——筒体中部下板弧长，mm；

C ——筒体端部下板弧长，mm。

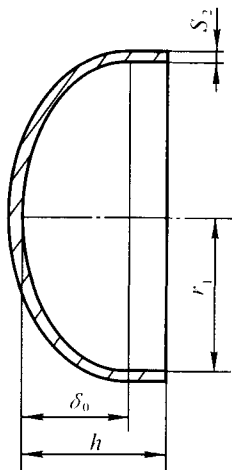


图 C.4 椭圆封头示意图

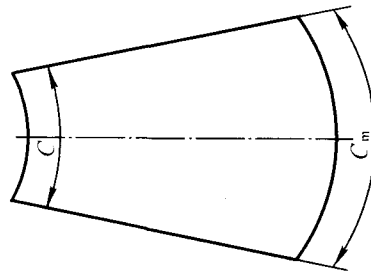


图 C.5 锥体结构示意图（缺圆圈体体积）

附录 D

铁路罐车容积表号一览表

D.1 铁路罐车主要车型、罐体型号与容积表号对照表

车辆型号	罐体型号	容积表号	车辆型号	罐体型号	容积表号
G ₁₁	G11B	FD 000—FD 999	GAL	GAL	FE 000—FE 999
G _{11J}	G11J	FH 000—FH 999	G _{C-J-60}	GC-J-60	FF 000—FF 999
G _{11S}	G11S	FJ 000—FJ 999	G _{F_A}	GFA	FK 000—FK 999
G ₁₂ , G ₅₀	605	C 000—C 999	GL	605	NC 000—NC 999
G _{12S}	G12S	M 000—M 999	G _{L_A} , G _{L_B}	662	NA 000—NA 999
G ₁₇ , G _{17K} , G _{17S} , G ₆₀ , G _{60K} , G _S	662	A 000—A 999	G _{L_A} , G _{L_B}	G18	NE 000—NE 999
G _{17B}	G17B	NL 000—NL 999	G _{L_A} , G _{L_B}	G12S	NM 000—NM 999
G _{17K} , G _{60K}	662A	P 000—P 999	G _{Q₇₀}	GQ70	KA 0000—KA 9999
G ₁₈	G18	E 000—E 999	G _{N₇₀}	GN70	KB 0000—KB 9999
G _{60XA}	G60X	FM 000—FM 999	G _{75K}	G75	KC 0000—KC 9999
G ₇₀	G70	FG 000—FG 999	G _{S₇₀}	GS70	KD 0000—KD 9999
G _{70A}	G70A	R 000—R 999	G _{J₇₀}	GJ70	KE 0000—KE 9999

D.2 特型铁路罐车检定单位与容积表号对照表

车 型	检定单位	容积表号
特种铁路罐车	国家铁路罐车容积计量站	TZ 000~TZ 999
特种铁路罐车	国家铁路罐车容积计量站西安分站	TX 000~TX 999
特种铁路罐车	国家铁路罐车容积计量站沈阳分站	TS 000~TS 999
特种铁路罐车	国家铁路罐车容积计量站包头分站	TM 000~TM 999
特种铁路罐车	国家铁路罐车容积计量站锦州分站	TL 000~TL 999
特种铁路罐车	国家铁路罐车容积计量站吉林分站	TJ 000~TJ 999
特种铁路罐车	国家铁路罐车容积计量站南京分站	TN 000~TN 999
特种铁路罐车	国家铁路罐车容积计量站齐鲁分站	TQ 000~TQ 999
特种铁路罐车	国家铁路罐车容积计量站茂名分站	TY 000~TY 999

附录 E

铁路罐车准装高度范围确定方法

E.1 铁路罐车装运液体产品时，必须同时满足以下条件：

- 1) 所装液体产品的质量不得大于载重；
- 2) 所装液体产品的体积上限不得大于罐体标记容积的 95%，下限不得小于标记容积的 80%。

E.2 设铁路罐车标记容积为 V_B ，载重为 P_B ，所装液体产品的密度为 ρ ， $V_1 = 80\%V_B$ 、 $V_2 = 95\%V_B$ 、 $V_3 = \frac{P_B}{\rho}$ ，则

- 1) 如 $V_3 \geq V_2$ ，根据检定得到的铁路罐车容积表，查出 V_1 、 V_2 对应的罐体高度 h_1 、 h_2 ；则准装高度范围为 $h_1 \sim h_2$ ；
- 2) 如 $V_1 \leq V_3 < V_2$ ，根据检定得到的铁路罐车容积表，查出 V_1 、 V_3 对应的罐体高度 h_1 、 h_3 ；则准装高度范围为 $h_1 \sim h_3$ ；
- 3) 如 $V_3 < V_1$ ，且罐体未装防波板，则该铁路罐车不得装运该产品。

E.3 举例：

用 G_{60} 装运三种不同密度的液体危险货物， $V_B = 60\text{m}^3$ ， $P_B = 53\text{t}$ ，

$V_1 = 80\%V_B = 80\% \times 60\text{m}^3 = 48\text{m}^3$ ， $V_2 = 95\%V_B = 95\% \times 60\text{m}^3 = 57\text{m}^3$ 。

E.3.1 装运汽油 ($\rho = 710\text{kg}/\text{m}^3$)

- 1) $V_3 = \frac{P_B}{\rho} = \frac{53\text{t}}{710\text{kg}/\text{m}^3} \approx 74.6\text{m}^3$ ；
- 2) $V_3 > V_2$ ，符合 E.2 1) 的条件；
- 3) 查容积表得出 V_1 对应的 $h_1 = 2\ 015\text{mm}$ ， V_2 对应的 $h_2 = 2\ 411\text{mm}$ ，故准装高度范围为 $2\ 015\text{mm} \sim 2\ 411\text{mm}$ 。

E.3.2 装运冰醋酸 ($\rho = 1\ 050\text{kg}/\text{m}^3$)

- 1) $V_3 = \frac{P_B}{\rho} = \frac{53\text{t}}{1\ 050\text{kg}/\text{m}^3} \approx 50.5\text{m}^3$ ；
- 2) $V_1 < V_3 < V_2$ ，符合 E.2 2) 的条件；
- 3) 查容积表得出 V_1 对应的 $h_1 = 2\ 015\text{mm}$ ， V_3 对应的 $h_3 = 2\ 114\text{mm}$ ，故准装高度范围为 $2\ 015\text{mm} \sim 2\ 114\text{mm}$ 。

E.3.3 装运盐酸 ($\rho = 1\ 190\text{kg}/\text{m}^3$)

- 1) $V_3 = \frac{P_B}{\rho} = \frac{53\text{t}}{1\ 190\text{kg}/\text{m}^3} \approx 44.5\text{m}^3$ ；
- 2) $V_3 < V_1$ ，如果罐体未装防波板，则符合 E.2 3) 的条件；
- 3) 该铁路罐车不得装运该产品。

附录 F

标准金属量器检定铁路罐车

F.1 检定铁路罐车标记容积的 80% 以下部分时, 选用较大规格的标准金属量器 (如 2 000L); 检定铁路罐车标记容积的 80%~95% 部分时, 选用中等规格的标准金属量器 (如 100L 或 200L); 检定铁路罐车的标记容积的 95% 以上部分时, 选用标准金属量器的组合形式。

F.2 根据检定铁路罐车容积的范围, 选用标准金属量器的规格, 确定它们的注水顺序和注水次数。

F.3 用水注满标准金属量器, 充分湿润其内表面, 然后打开放水阀, 以最大排放量方式将标准金属量器内的水排空; 在滴流状态下等待 2min, 关好放水阀。

F.4 将水注入标准金属量器内至标称容量刻线位置, 测量水温。

F.5 将标准金属量器内的水排入铁路罐车。

F.6 用磁致伸缩液位计自动测量铁路罐车内水的液位、温度。

F.7 重复 F.4~F.6 的步骤, 向铁路罐车内进行连续注水, 按公式 (F.1) 计算得到铁路罐车的部分容积值和罐体容积值。

$$V_{hi} = \sum_{i=1}^n V_{Bi} [1 + \beta_1 (t_{1i} - 20) + \beta_2 (20 - t_{2i}) + \beta_w (t_{2i} - t_{1i})] \quad (\text{F.1})$$

式中: V_{hi} ——第 i 次注水, 铁路罐车内水的液位为 h_i 及温度为 20℃ 时的容积值, L;

V_{Bi} ——第 i 次注水, 所用标准量器 20℃ 时的实际容积值, L;

t_{1i} ——第 i 次注水, 所用标准量器内水的温度, ℃;

t_{2i} ——第 i 次注水, 铁路罐车内水的温度, ℃;

β_1 ——标准金属量器的体膨胀系数, ℃⁻¹;

β_2 ——被检铁路罐车的体膨胀系数, ℃⁻¹;

β_w ——水的体膨胀系数, ℃⁻¹。

F.8 容积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, 给出罐体高度 (mm) 和对应的容积值 (L)。

附录 G

流量计检定铁路罐车

- G.1 检定铁路罐车标记容积的 80% 以下部分时, 可一次灌注至该容积值; 检定铁路罐车标记容积的 80%~95% 部分时, 罐体高度的检定点间隔为 10mm~20mm; 检定铁路罐车标记容积的 95% 以上部分时, 罐体高度的检定点间隔为 10mm~200mm。
- G.2 根据检定铁路罐车容积的范围, 确定流量计的流量值 (一般选用 20m³/h~30m³/h) 和各部分容积范围的检定点数。
- G.3 将流量计通水并稳定在选用的流量值上, 稳定时间不少于 3min, 以消除管道中的空气。
- G.4 切换换向器向铁路罐车内注水, 测量流量计处水温、压力。
- G.5 当换向器换出时, 用磁致伸缩液位计自动测量铁路罐车内水的液位、温度。
- G.6 重复 G.4、G.5 的步骤, 向铁路罐车内进行连续注水, 按公式 (G.1) 计算得到铁路罐车的部分容积值和罐体容积值。

$$V_{hi} = \sum_{i=1}^n V_{mi} [1 + \beta_2(20 - t_{2i}) + \beta_w(t_{2i} - t_m) + F_w p_m] \quad (\text{G.1})$$

式中: V_{hi} ——第 i 次注水, 铁路罐车内水的液位为 h_i 及温度为 20℃ 时的容积值, L;

V_{mi} ——第 i 次注水, 流量计读出的注入铁路罐车的水的体积, L;

t_{2i} ——第 i 次注水, 铁路罐车内水的温度, ℃;

t_m ——第 i 次注水, 流量计处水的温度, ℃;

β_2 ——被检铁路罐车的体膨胀系数, ℃⁻¹;

β_w ——水的体膨胀系数, ℃⁻¹;

F_w ——水的压缩系数, Pa⁻¹;

p_m ——流量计处水的压力, Pa。

- G.7 容积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, 给出罐体高度 (mm) 和对应的容积值 (L)。

附录 H

检定记录表

H.1 铁路罐车检定记录表（罐外测量法）

铁路罐车检定记录表（罐外测量法）

单位：mm

车号	车型	型号	载重 (t)	容积 (m ³)	介质
顾客:	制造厂:		罐体外观检查:		
钢卷尺编号	测深钢卷尺编号	测厚仪编号	测量设备状态		
外周长	外横直径	外总长	内总高	筒体上板厚	封头壁厚
$C_1 =$	$b_1 =$	$L_1 =$	$H_1 =$		
$C_2 =$	$b_2 =$	$L_2 =$	$H_2 =$		
修正值 =	修正值 =	修正值 =	修正值 =		
$C =$	$b =$	$L =$	$H =$	$S_1 =$	$S_2 =$
环境温度 (°C):	附件体积 (L):		准装高度范围:		
风速 (m/s):	附件起止高度:		证书号:		
检定员:	记录:		计算:		
检定地点:	检定日期:		所选表号:		
备注:	检定周期 (年):				
	检验:				

H.2 铁路罐车检定记录表（罐内测量法）

铁路罐车检定记录表（罐内测量法）

单位：mm

车号	车型	型号	载重 (t)	容积 (m ³)	介质
顾客:	制造厂:		罐体外观检查:		
钢卷尺编号	尺头	测深钢卷尺编号	套管尺编号	测量设备状态	
内竖直径	内横直径		内总长		内总高
$a_1 =$	$b_1 =$	$L_1 =$	$H_1 =$		
$a_2 =$	$b_2 =$	$L_2 =$	$H_2 =$		
$a_3 =$	$b_3 =$	修正值 =	修正值 =		
$a_4 =$	$b_4 =$	$L =$	$H =$		
修正值 =	修正值 =	修正值 =	所选表号:		
$a =$	$b =$	准装高度范围:	检定周期 (年):		
环境温度 (°C):	附件体积 (L):	证书号:	记录:		
	附件起止高度	记录:	计算:	核 验:	
检定员:		检定日期:			
检定地点:					
备 注:					

H.3 锥体铁路罐车检定记录表

锥体铁路罐车检定记录表

单位: mm

车号	车型	型号	载重 (t)	容积 (m ³)	介质
顾客:	罐体外观检查:				
钢卷尺编号	尺头	测深钢卷尺编号	套管尺编号	测量设备状态	
筒体端部 内竖直径	筒体中部 内横直径	筒体中部 内竖直径	筒体中部 内横直径	内总长	内总高
$a_{11} =$	$b_{11} =$	$a_{21} =$	$b_{21} =$	$L_1 =$	$H_1 =$
$a_{12} =$	$b_{12} =$	$a_{22} =$	$b_{22} =$	$L_2 =$	$H_2 =$
修正值 =	修正值 =	修正值 =	修正值 =	修正值 =	修正值 =
$a_1 =$	$b_1 =$	$a_2 =$	$b_2 =$	$L =$	$H =$
环境温度 (°C):	附件体积 (L)		准装高度范围:		
	附件起止高度		证书号:		
检定员:	记录:		计算:		核 验:
检定地点:	检定日期:				
备 注:					

流量计检定铁路罐车记录表

车号	车型	型号	载重 (t)	标记容积 (m ³)	介质
顾客: _____ 制造厂: _____					
流量计编号:		磁致伸缩液位计编号:		温度计编号:	
罐体外观检查:		测深钢卷尺编号:		修正值:	
序号	注入罐车水的体积 V_m (L)	环境温度 (°C): t_m (°C)	罐车内水温 t_2 (°C)	流量计处压力 p_m (Pa)	罐车20°C时容积 V_i (L)
					罐车内液位 h_i (mm)
					内总高:
检定员:			核定日期:		
备注:			核验员:		

附录 J

检定证书（内页）格式

1. 铁路罐车标记

车 号：_____ 车辆型号：_____

载重（t）：_____ 标记容积（m³）：_____

介 质：_____

2. 罐体外观检查：_____

3. 检定数据

端部内横直径（mm）：_____ 端部内竖直径（mm）：_____

中部内横直径（mm）：_____ 中部内竖直径（mm）：_____

外 横 直 径（mm）：_____ 外 周 长（mm）：_____

内 总 长（mm）：_____ 外 总 长（mm）：_____

内 总 高（mm）：_____ 封 头 壁 厚（mm）：_____

筒 体 上 板 厚（mm）：_____ 筒 体 下 板 厚（mm）：_____

罐 体 容 积（L）：_____

准装高度范围（mm）：_____

4. 检定结果：

中华人民共和国
国家计量检定规程
铁路罐车容积
JJG 140—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1.75 字数35千字
2008年8月第1版 2008年8月第1次印刷
印数1—2 000
统一书号155026—2361 定价:32.00元

